Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | SCCS

Canadian Science Advisory Secretariat | Secrétariat canadien de consultation scientifique

Research Document 2003/040 | Document de recherche 2003/040

Not to be cited without permission of the authors [1] | Ne pas citer sans autorisation des auteurs [1]

Assessment of the NAFO 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 2002.

Évaluation des stocks de hareng de la zone 4T de l'OPANO dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2002.

C.H. LeBlanc, G.A. Poirier, G. Chouinard, C. MacDougall

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Gulf Region / Région du Golfe
P.O. Box 5030 / C.P. 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

This document is available on the Internet at:

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Printed)
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2003
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2003

Canada

104-05476/

Abstract

A population analysis was conducted on the 2002 4T herring spring spawner component using sequential population analysis (SPA). The analysis included the gillnet catch rates abundance index (CPUE) and the acoustic survey index, using intrinsic weighting. The estimated $F_{0.1}$ catch for the spring spawner component in 2003 was 14,000t. Reported 2002 landings of the spring spawner component were 9,210t against a total allowable catch (TAC) of 8,000t. Inshore catch rates in 2002 were similar to those from 1999 to 2001; these were the lowest since 1990. Year-classes produced after 1991 were estimated to be below average. The 1998 year-class was estimated to be low, however indications from the fishery and experimental net fishing suggested that this may be an under-estimate. Age 4+ spawning biomass has declined since 1995 and was estimated to be 51,000t at the beginning of 2003. The exploitation rate for the fully recruited ages of 6 to 8 was slightly below the target set in 2002.

The 2002 4T herring fall spawner component assessment was based on a sequential population analysis (SPA) using the gillnet catch rates abundance index (CPUE). After adjusting for the tendency to overestimate fall component population numbers, the estimated catch at $F_{0.1}$ for 2003 was 65,500t. Reported 2002 landings of the fall spawner component were 50,642t against the fall spawner TAC of 51,500t. There was no fishery in the 4Vn (Area 17) overwintering area. Inshore catch rates in 2002 were similar to 2001, which were among the highest in the time series starting in 1978. The 1995, 1996 and 1998 year-classes are estimated to be well above average. Estimates of population biomass and abundance are currently high, however retrospective patterns indicated a tendency to overestimate the size of the biomass in the current year. The age 7+ exploitation rate in 2002 was estimated to be below the target.

Résumé

L'estimation de la taille de la population 4T 2002 de hareng de la composante des géniteurs du printemps fut établie par l'entreprise d'une analyse séquentielle de population (ASP). L'analyse utilisa les taux de captures des filets maillants (PUE) ainsi que l'indice d'abondance dérivé du relevé acoustique, avec pondération intrinsèque. Les prises à $F_{0.1}$ parmi la composante de géniteurs de printemps pour 2003 étaient chiffrées à 14 000 t. Les débarquements déclarés de géniteurs de printemps en 2002 se sont chiffrés à 9 210 t, par rapport à une prise totale allouée (TAC) de 8 000 t. En 2002, les taux de prises des pêcheurs côtiers étaient comparables à ceux de 1999 à 2001, qui étaient les plus bas depuis 1990. Les classes d'âge produites après 1991 sont jugées inférieures à la moyenne. On estime que la classe d'âge de 1998 est basse; toutefois, selon les indications provenant de la pêche et des captures au filet expérimentals, elle pourrait être sous-estimée. La biomasse de géniteurs des âges 4+ diminue depuis 1995; on l'estimait à 51 000 t pour le début de 2003. Le taux d'exploitation parmi les harengs des âges 6 à 8 pleinement recrutés était légèrement inférieur au taux ciblé en 2002.

L'évaluation 4T 2002 de hareng de la composante des géniteurs d'automne était fondé sur une analyse séquentielle de population (ASP) utilisant un indice d'abondance provenant des taux de captures des filets maillants (PUE). Après correction de la tendance à surestimer l'effectif des géniteurs d'automne, on estimait les prises à $F_{0.1}$ pour 2003 à 65 500 t. Les débarquements déclarés de géniteurs d'automne en 2002 se sont chiffrés à 50 642 t, par rapport au TAC de 51 500 t fixé pour ces géniteurs. Il n'y a pas eu de pêche dans la zone d'hivernage de 4Vn (zone 17). En 2002, les taux de prises des pêcheurs côtiers ont été comparables à ceux de 2001, qui étaient parmi les plus élevés de la série chronologique commencée en 1978. On estime que les classes d'âge de 1995, 1996 et 1998 sont bien supérieures à la moyenne. Les estimations de biomasse de la population et d'abondance sont actuellement élevées; toutefois, des profils rétrospectifs dénotent une tendance à la surestimation de la biomasse de l'année en cours. On estime qu'en 2002 le taux d'exploitation des harengs des âges 7+ a été inférieur au taux ciblé.

1. INTRODUCTION

Herring in the southern Gulf of St. Lawrence is found in the area extending from the north shore of the Gaspé Peninsula to the northern tip of Cape Breton Island, including the Magdalen Islands. Adults overwinter off the east coast of Cape Breton in NAFO area 4Vn (Simon and Stobo, 1983).

Herring is a pelagic species that forms schools during feeding and spawning periods. The herring population in the southern Gulf of St. Lawrence consist of two components, the spring spawner component (SSC) and the fall spawner component (FSC). Spring spawning occurs primarily in April-May but extends into June at depths <10 m. Fall spawning occurs from mid-August to mid-October at depths 5 to 20 m. Eggs are attached to the bottom and large females produce more eggs than small females. First spawning occurs primarily at age four. The largest spring spawning beds are in Escuminac, N.B., the Northumberland Strait and the Magdalen Islands. The largest fall spawning beds are on Miscou Bank, N.B., Fisherman's Bank, P.E.I. and Pictou, N.S.

1. INTRODUCTION

Le stock du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent se retrouve dans la zone comprise entre la côte nord de la péninsule de Gaspé et l'extrémité nord de l'île du Cap-Breton; incluant les Îles-de-la-Madeleine. Les adultes passent l'hiver au large de la côte est du Cap-Breton, dans la division 4Vn de l'OPANO (Simon et Stobo, 1983).

Le hareng est un poisson pélagique qui se déplace en bancs pour se nourrir et frayer. Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, sa population se compose de deux composantes: les géniteurs de printemps (CGP) et les géniteurs d'automne (CGA). La fraye de printemps a lieu généralement en avril-mai, mais se prolonge jusqu'en juin, à des profondeurs <10 m. La fraye d'automne se déroule entre la mi-août et la mi-octobre, à des profondeurs de 5 à 20 m. Les oeufs, qui sont attachés au fond, sont produits en plus grand nombre par les grandes femelles que par les petites. La plupart des harengs frayent pour la première fois à quatre ans. Les plus grandes frayères de géniteurs de printemps se trouvent à Escuminac N.-B., dans le détroit de Northumberland et aux Iles-de-la-Madeleine. Les plus grandes frayères de la CGA se trouvent sur le banc Miscou, N.-B., le banc Fisherman's, î-P-É., et Pictou, N.-É.

2. GENERAL DESCRIPTION

2.1 The Fishery

2.1.1 Landings

Southern Gulf of St. Lawrence (Fig. 1) herring is harvested primarily by an inshore gillnet fleet (fixed gear), fishing in 4T, and a purse seine fleet (mobile gear) of five southern Gulf vessels (>65') in 4T and 4Vn. Five small Gulf seiners (<65') can also participate in the inshore fishery as part of the inshore fleet. Unless specifically stated as small seiners, the terms purse seiners or seiners refer to the purse seine fleet with vessels > 65'. Both spring and fall stock components of herring are harvested in these fisheries. During the spring and the fall fishing seasons, seiners were prohibited from fishing in several areas set aside exclusively for the inshore fleet (Claytor et al. 1998a).

Prior to 1967, southern Gulf of St. Lawrence herring were exploited mainly by gillnets and average landings from 1935 to 1966 were

2. DESCRIPTION GÉNÉRALE

2.1 La pêche

2.1.1 Les débarquements

Le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent (fig. 1) est exploité par une flottille côtière qui pêche principalement aux filets maillants (engins fixes), dans 4T, et une flottille de cinq senneurs (>65 pi) qui pêchent dans 4T et dans 4Vn (engins mobiles). Cinq petits senneurs du golfe (<65 pi) peuvent aussi participer à la pêche côtière et font partie de la flotte côtière. À moins qu'il soit précisé qu'il s'agit de petits senneurs, le terme senneurs s'applique à la flottille de senneurs >65 pi. Deux composantes du stock de hareng, celles du printemps et de l'automne, sont exploitées dans le cadre de ces pêches. Au cours des saisons de pêche du printemps et de l'automne, la pêche est interdite aux senneurs dans plusieurs zones réservées exclusivement à la flottille côtière (Claytor et al, 1998a).

Avant 1967, le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent était pêché principalement aux filets maillants et la moyenne des débarquements, entre 1935 et

34,000t. In the mid 1960s, a purse seine fishery was introduced and average landings were 166,000t from 1967 to 1972. Allocations or total allowable catch (TAC) were introduced in 1972 at 166,000t, and reduced to 40,000t in 1973. Separate allocations for the spring and fall spawner components began in 1985. Catches of spring and fall spawners combined were slightly over the total TAC in 2002 (Table 1, Fig. 2).

Since 1981, the inshore fixed gear fleet has accounted for most of the catch of spring and fall spawners. The TAC for the SSC was exceeded from 1994 to 1997, as well as 2000 and 2001. In 2002, the SSC TAC was exceeded by 1,210t. The TAC for the FSC has not been exceeded since 1986 (Table 1).

Most of the inshore catches of spring spawners occur during the spring season in areas 16C, 16D and 16E. Most inshore catches of the FSC come from 16B during the fall fishing season (Table 2, Fig. 1). The 2002 spring seiner fishery catches were from the Bay St. Lawrence area of Cape Breton. The 2002 fall seiner fishery catches were all from within 4T (Fig. 3). There were no 4Vn catches in 2002, as in the two previous years (Table 1).

Spring inshore allocations were exceeded in 2002 by 1,492t while the spring seiner allocation was short by 955t. The fall inshore allocation (4T) and seiner allocations (4T and 4Vn combined) were not exceeded in 2002 (Table 3).

2.1.2 Industry Input

Industry input for the assessment was acquired during science workshops held in November and December, from a phone survey conducted in January 2003, and from acoustic surveys using local inshore fishing boats on spawning areas and a seiner covering Chaleurs Bay and 4T.

During the 2002 workshops, industry participants generally viewed the biomass of spring spawners as less abundant in the traditional spawning season and locations of past years. The exceptions were the Magdalen Islands, where an increase was perceived. The biomass of fall spawners was considered equal to or higher than

1966, s'établissait à 34 000 t. Au milieu des années 1960, la senne a commencé à être utilisée et les débarquements moyens ont atteint 166 000 t entre 1967 et 1972. En 1972, une allocation ou prise totale allouée (TAC) de 166 000 t a été établie, pour ensuite être abaissée à 40 000 t en 1973. Des allocations distinctes pour le groupe des géniteurs de printemps et d'automne ont été fixées depuis 1985. Les prises combinées des géniteurs de printemps et d'automne étaient légèrement supérieures au TAC en 2002 (tableau 1, fig. 2).

Depuis 1981, la flottille de pêche côtière aux engins fixes a bénéficié de la plus grande partie des prises de géniteurs de printemps et d'automne. Le TAC de la CGP a été dépassé de 1994 à 1997, ainsi qu'en 2000 et 2001. En 2002 le TAC de la CGP a été dépassé par 1 210 t. Le TAC de la CGA n'a pas été dépassé depuis 1986 (tableau 1).

La plupart des prises côtières de géniteurs de printemps ont lieu au printemps, dans les zones 16C, 16D et 16E. Quant aux prises côtières de la CGA, elles se font pour la plupart dans la zone 16B pendant la saison de pêche automnale (tableau 2, fig. 1). Au printemps 2002, les prises des senneurs provenaient de la baie St. Lawrence au Cap Breton, alors qu'à l'automne, les prises provenaient toutes de la zone 4T (fig. 3). Comme lors des deux années précédentes, il n'y a eu aucunes prises dans 4Vn en 2002 (tableau 1).

Les allocations côtières du printemps ont été dépassées de 1 492 t en 2002, alors que les prises des senneurs étaient en-dessous de l'allocation par 955 t. Les affectations d'automne 2002 pour le secteur côtier (4T) et les senneurs (4T plus 4Vn) n'ont pas été dépassées (tableau 3).

2.1.2 Contribution de l'industrie

La contribution de l'industrie dans l'évaluation a été obtenue de différentes façons: au cours d'ateliers scientifiques qui ont eu lieu en novembre et décembre, au moyen d'un sondage téléphonique réalisé en janvier 2003, et par des relevés acoustiques au moyen de bateaux locaux de pêche côtière sur les frayères et d'un senneur dans la baie des Chaleurs et dans l'ensemble de 4T.

Pendant les ateliers tenus en 2002, l'industrie était d'avis que la biomasse des géniteurs de printemps était moins élevée lors de la saison de fraie et dans les zones de frai conventionnelles des années antérieures. Les exceptions furent les Iles-de-la-Madeleine, où une augmentation a été perçue. La biomasse de géniteurs d'automne était considérée comme étant égale ou

the previous year in most areas.

The phone survey has been conducted yearly since 1986 to collect information on the gillnet fishery and opinions on abundance trends. The southern Gulf was divided into 8 areas corresponding to the areas where the major fisheries occur (Fig. 4). Active commercial licence holders were asked a series of questions concerning the number and size of nets they used, the frequency of fishing and how the abundance in the current year compared to the previous year and the long-term trend. The information on net data was used to determine fishing effort, and was similar to the dockside monitoring net data where available. Methods used to conduct the telephone survey were described in LeBlanc and LeBlanc (1996).

An abundance trend for each area was calculated using the opinions of the gillnetters. One question asked to relate the abundance of herring in the current year to the abundance in the previous year. The responses were scaled 1 to 10, 5 meaning no change from the previous year. To construct the trend, the responses were re-scaled from –5 to +5, with 0 indicating no change of abundance. The annual responses were then added cumulatively, to give a trend of abundance from 1987 to the current year. A positive slope indicates increasing abundance and a negative slope decreasing abundance.

In 2002, 118 spring gillnetters and 161 fall gillnetters responded to the telephone survey out of approximately 1297 active commercial licences in both seasons combined (Tables 4, 5, Fig. 4).

Area fleet projects combine the collection of acoustic data during surveys or fishing and sampling variable mesh gillnets. The goal of these projects was to develop local indices of abundance and estimates of fishing mortality. In the case of gillnetters, the fishing was conducted with multiple mesh size experimental nets in addition to their regular commercial nets. These projects began in 1995 with one seiner, and in 1996 with the inshore fleet. These data were analysed and preliminary results indicate that changes in biomass estimates appear to coincide

supérieure à celle de l'année précédente dans la plupart des zones

Chaque année depuis 1986, le sondage téléphonique permet de recueillir des renseignements sur la pêche aux filets maillants et des opinions sur les tendances de l'abondance. Le sud du golfe est divisé en huit zones qui correspondent aux zones principales de pêche (fig. 4). Les titulaires actifs de permis de pêche commerciale sont questionnés concernant le nombre et la taille des filets qu'ils utilisent, la fréquence de leur sorties de pêche et la comparabilité de l'abondance de hareng de l'année en cours avec les années précédentes, de même que sur la tendance à long terme de l'abondance. Les données concernant les filets sont utilisées pour déterminer l'effort de pêche, et sont similaires aux données provenant des observateurs à quai. Les méthodes utilisées lors du sondage téléphonique sont décrites dans LeBlanc et LeBlanc (1996).

Les opinions des pêcheurs sur l'abondance furent utilisées pour calculer une série temporelle des tendances pour chaque zone. Une question demande leur opinion sur l'abondance du hareng dans l'année courante comparativement à l'année précédente. Les réponses sont sur une échelle de 1 à 10, 5 indiquant aucun changement de l'abondance sur l'année précédente. Pour construire la série temporelle, les réponses furent réassignées des valeurs de –5 à +5, le 0 indiquant aucun changement d'abondance. Les tendances sur l'abondance furent ainsi obtenues en calculant le cumulatif des réponses des années précédentes, donnant ainsi une série temporelle de 1987 à l'année courante. Une pente positive indique une augmentation d'abondance et une pente négative une diminution de l'abondance.

En 2002, 118 pêcheurs du printemps et 161 pêcheurs de l'automne ont répondu aux questions du sondage, sur un total d'environ 1297 permis actifs de pêche commerciale aux filets maillants pour les deux saisons combinées (tableaux 4 et 5, fig. 4).

Les projets des flottilles dans certaines zones visées comprennent à la fois la collecte de données acoustiques pendant des relevés ou la pêche, ainsi que l'échantillonnage de filets maillants à mailles variées. Le but de ces projets est de développer des estimations locales d'abondance et de mortalité par la pêche. Les pêcheurs aux filets maillants pêchent avec des filets expérimentaux à maillage varié en plus de leurs filets ordinaires. Ces projets de flotilles ont débuté en 1995 avec un seul senneur et se sont étendus à la flottille côtière en 1996. Les données ont été analysées et les résultats préliminaires montrent que les

with catch rate indices. The most appropriate method for estimating relative indices of abundance is being examined (Claytor and Allard, 2001).

During these projects, experimental gillnets of different mesh sizes were fished to provide samples for determining target strength relationships, estimating recruitment abundance and estimating mesh size selectivity. The nets consisted of five to six panels of different mesh sizes from 2 to 2.75 inches. Sampling from these panels was identical to that in the commercial fishery, in that two fish from each 0.5 cm length group were retained for detailed samples. These detailed herring samples have been collected to construct a catch-at-age for each spawning group.

2.1.3 Fishing Effort

Fishing effort was calculated as the average number of gillnets deployed by season and area. These data have been estimated for the entire southern Gulf since 1978. From 1978 to 1985, the average number of nets used was collected by questionnaires done on various wharves and by mail (Clay and Chouinard, 1986). Since 1986, the effort measurement used to calculate the abundance indices based on gillnet fishery catch rates is the number of standard nets used in the spring and fall fisheries, as estimated from the phone survey (LeBlanc and LeBlanc, 1996). A standard net is 15 fathoms in length (Table 6).

In the late 1970s and early 1980s, about twice as many nets were used in the fall fishery than in recent years. The number of nets used in the spring fishery was similar to 2001 (Table 7).

2.1.4 Catch and Weight-at-age Matrices

Separate catch-at-age and weight-at-age matrices were calculated for all 4T spring and fall spawner component herring, including those caught by purse seiners. These were derived using age-length keys and length-weight relationships for each principal fishing area and season. In some cases, fishing activity within an area differed through the season and separate keys and relationships were developed for those cases. For example, the spring gillnetter fishery in 4T during June had a higher proportion of the FSC in

estimations de biomasse obtenues seraient comparables à celles obtenues des indices de taux de captures. Une étude est en cours pour déterminer la méthode la plus appropriée pour estimer et évaluer ces indices relatifs d'abondance (Claytor et Alllard, 2001).

Au cours des projets, des filets maillants expérimentaux à mailles variées ont servi à prélever des échantillons en vue de déterminer des relations de l'index de réflexion du poisson, d'estimer l'effectif de recrutement et afin de déterminer la sélectivité du maillage. Les filets étaient composés de cinq à six panneaux de maillage différent variant de 2 à 2.75 pouces. L'échantillonnage au moyen de ces panneaux était identique à celui de la pêche commerciale, c.-à-d. deux poissons par tranche de 0,5 cm de longueur ont été retenus pour les échantillons détaillés. Ces échantillons détaillés de hareng ont été prélevés afin d'établir les prises selon l'âge pour chaque groupe de géniteurs.

2.1.3 Effort de pêche

L'effort de pêche est estimé par le nombre moyen de filets maillants utilisés par saison et région. Ces données sont disponibles depuis 1978 dans l'ensemble du sud du golfe. De 1978 à 1985, le nombre moyen de filets utilisés fut obtenu par des sondages variés sur les quais ou par la poste (Clay et Chouinard, 1986). Depuis 1986, la mesure de l'effort servant à formuler les indices d'abondance est le nombre de filets ordinaires utilisés au printemps et à l'automne, tel qu'évalué au moyen du sondage téléphonique (LeBlanc et LeBlanc, 1996). Un filet ordinaire est de 15 brasses de longueur (tableau 6).

À la fin des années 1970 et au début des années 1980, on utilisait environ deux fois plus de filets à l'automne qu'au cours des dernières années. Le nombre de filets employés pour la pêche du printemps était semblable à 2001 (tableau 7).

2.1.4 Matrices des prises et du poids selon l'âge

Des matrices des prises et du poids selon l'âge distinctes pour les géniteurs de printemps et d'automne ont été calculées pour tous les harengs de 4T, y compris ceux qui ont été capturés à la senne. Elles ont été calculées à partir des clés âge-longueur et des relations longueur-poids de chaque zone principale de pêche et de chaque saison. Dans certains cas, l'activité de pêche dans une zone varie au cours de la saison; des clés et des relations distinctes ont été établies pour ces cas particuliers. Par exemple, la pêche aux filets maillants au printemps dans 4T, en juin, rapporte une

the catch than the fishery during May and required a separate key. When fewer than 30 fish were sampled for detailed analysis, the overall length-weight relationship and age-length key nearest in gear, geography, and time that contained sufficient samples were used to estimate the catch-at-age.

At present the Gulf Region is using three different techniques to assign herring samples to either spring (P) or autumn (A) spawning components. These are:

- For juvenile herring, current spawning component assignment is a subjective analysis of otolith characteristics which have been found to correspond to spawned season of the fish. Juveniles represent a small percentage of commercial catch, but are a higher proportion in the research survey samples.

- Adult fish with gonads containing ripe eggs (stages 6 and 7) are assigned by macroscopic laboratory examination and are assumed to be spawning in the season caught. These represent over 90% of the gillnet catches and 75% of the total yearly landings.

- Adult herring with gonads containing non-ripe eggs (stages 8,3,4 and 5) are assigned to their respective stage by using the equations of a 1987 gonadosomatic index (GSI) based discriminant function model, and then assigned to spawning season by a maturity at month to season table (McQuin, 1989). In actuality, the GSI ratio used is based on the length of the fish and its gonad weight; as this was proven to be the equivalent of the somatic gonad weight ratio. Since 1995, these non-ripe fish represent approximately 70% of our mobile gear samples and 17% of our fixed gear samples. Although samples at these stages actually represent at the most 20% of landings (mostly in the mobile gear and survey catches), they can have a significant influence on all length-at-age regressions and catch-at-age tables.

The spawning season of the fish is then assumed to be the season in which it was spawned and used to decide whether to count the nucleus as an

proportion plus élevée de géniteurs d'automne que la pêche en mai et a donc nécessité une clé distincte. Lorsque le nombre de poissons échantillonnés pour l'analyse détaillée était inférieur à 30, la relation longueur-poids et la clé âge-longueur global les plus proches pour ce qui est de l'engin, de la géographie et du moment et qui contenaient des échantillons suffisants ont été utilisées pour estimer les prises selon l'âge.

Dans la Région du Golfe, on se sert actuellement de trois différentes méthodes pour répartir les échantillons de hareng entre les composantes de reproducteurs de printemps (P) ou d'automne (A), comme suit :

- Dans le cas des juvéniles, on se sert d'une analyse subjective des caractéristiques des otolithes établies comme correspondant à l'époque de fraie. Bien qu'ils ne constituent qu'un faible pourcentage des prises commerciales, les juvéniles sont davantage représentés dans les échantillons des relevés de recherche.

- Un examen macroscopique en laboratoire des adultes pleins d'œufs mûrs (stades 6 et 7), considérés comme prêts à frayer pendant la saison de pêche, permet de les assigner à un groupe de reproducteurs. Ces adultes constituent plus de 90 % des prises aux filets maillants et 75 % des prises annuelles totales.

- Les équations sous-tendant un modèle d'analyse discrimante reposant sur un index gonadosomatique (IGS), élaboré en 1987, servent à établir le stade de développement des adultes non pleins d'œufs (stades 3, 4, 5 et 8), qui sont ensuite assignés à une époque de fraie d'après un tableau de maturité selon le mois (McQuin, 1989). En réalité, le rapport IGS repose sur la longueur du poisson et le poids de ses gonades, car cela s'est révélé l'équivalent du rapport entre le poids du corps et le poids des gonades. Depuis 1995, ces adultes non pleins constituent environ 70 % des échantillons prélevés aux engins mobiles et 17 % de ceux prélevés aux engins fixes. Bien que les échantillons se situant à ces stades représentent de fait au plus 20 % des prises (pour la plupart des prises aux engins mobiles et des prises de relevé), ils peuvent fortement influer sur toutes les régressions de la longueur selon l'âge et les tableaux des prises selon l'âge.

On suppose ensuite que l'époque de fraie de l'individu est la même que son époque d'origine, ce qui permet d'établir si le noyau sera considéré comme un annulus

annulus or not.

2.1.5 Age Reading Consistency Test

Yearly age reading consistency tests are done in order to evaluate the consistency of age reading over time. In 2002, a sub-sample of herring otoliths from 1990 to 2001 was re-aged, and the new ages were compared to the reference ages. This test was conducted after the completion of age reading on all 2002 samples.

Ten otolith samples were randomly selected per age for age-groups 1 to 10 and from all time periods and gear type used during the year.

The average coefficient of variation (cv) for this data set was 1.5%. The percent agreement overall was 87%. There was no bias in the comparison results (Table 8, Fig. 5), although there was less agreement in the older ages (ages 7 and up).

2.2 Abundance Indices

2.2.1 Acoustic Survey

Since 1991, acoustic surveys of early fall (September-October) concentrations of herring in the southern Gulf have been conducted. The surveys are usually concentrated in the Chaleurs-Miscou, north of P.E.I. and Cape Breton areas, where NAFO Division 4T herring congregate in the fall. The survey design uses random parallel transects within strata.

In 2002, the acoustic survey covered two major areas of the 4T stock: Chaleurs-Miscou from October 2 to 12 (Fig. 6) and northeast P.E.I. on October 12 to 14 (Fig. 7). The acoustic vessel used was the CCGS F. G. Creed, with a hull-mounted 120 KHz transducer and a Simrad EY200 transceiver. The fishing vessel was the CCGS Calanus II, using a 400 x 40 cm midwater trawl.

Sampling was carried out wherever major concentrations were detected acoustically to determine biological characteristics and size distribution for target strength (Fig. 8). Methods and detailed results from 1990 to 2001 surveys were provided in LeBlanc et al. (1993), LeBlanc and Dale (1994), LeBlanc et al. (1995), LeBlanc

ou non.

2.1.5 Test d'uniformité de la détermination de l'âge

Chaque année, un test est effectué afin d'évaluer la constance dans la détermination des âges. En 2002, un sous-échantillon d'otolithes des années 1990 à 2001 fut re-âgé et les résultats furent comparés aux âges de référence. Ce test a eu lieu après que tous les échantillons de l'année 2002 furent âgés.

Ce sous-échantillon a été sélectionné afin d'obtenir une représentation à peu près égale des périodes, des zones, des engins et des types d'échantillons (pêche ou relevés) pendant l'année. Au total, 100 échantillons d'otolithes ont été choisis au hasard pour le test.

Le coefficient de variation (cv) moyen de cet ensemble de données était de 1.5 %. Le pourcentage de concordance total était de 87 %. Il n'y avait pas de biais dans les résultats de comparaisons (tableau 8, fig. 5), cependant il y a moins de concordance dans les lectures d'âges des harengs les plus vieux (âges 7 et plus).

2.2 Indices d'abondance

2.2.1 Relevé acoustique

Depuis 1991, des relevés acoustiques sont effectués sur les concentrations de hareng du début d'automne (septembre-octobre) dans le sud du golfe. Les relevés sont concentrés dans les régions de Chaleurs-Miscou, le nord de l'Î.P.É. et au Cap Breton, là où les harengs de la division 4T de l'OPANO se concentrent. Il s'agit d'un relevé utilisant des lignes choisies au hasard à l'intérieur de strates prédéterminées.

En 2002, le relevé acoustique a porté sur deux grandes zones du stock de 4T, Chaleurs-Miscou couverte du 2 au 12 octobre (fig. 6) et le nord-est de l'Î.-P.-É. du 12 au 14 octobre (fig. 7). Le navire utilisé était le F. G. Creed, avec un transducteur en coque de 120 KHz et un appareil Simrad EY2002. Les échantillons biologiques furent avec le Calanus II, utilisant un chalut pélagique 400 par 40 cm.

L'échantillonnage a été effectué chaque fois que des concentrations importantes étaient signalées afin de déterminer les caractéristiques biologiques et la distribution des tailles pour l'estimation de l'index de réflexion du poisson (fig. 8). Les méthodes et les résultats détaillés des relevés de 1990 à 2001 sont dans LeBlanc et al. (1993), LeBlanc et Dale (1994),

and Dale (1996), Claytor et al. (1997, 1998a), Claytor and LeBlanc (1999) and LeBlanc et al. (2000, 2001, 2002). The 2002 survey results are presented in Appendix 1a-d.

The acoustic biomass index for the combined spring and fall spawner components increased slightly in 2002 for all the strata of the Chaleurs-Miscou area but decreased for the strata that have been surveyed every year since 1994, being at the lowest level since 1991 (Fig. 9). Catch-at-age by spawning group was calculated from Chaleurs-Miscou samples collected from the same strata fished since 1994, weighted by the acoustic signal strength detected in those strata.

The acoustic numbers and biomass at age detected in the 2002 acoustic survey for Chaleurs-Miscou and northeast P.E.I. areas (Oct. 2–13) are summarised in Table 9.

2.2.2 Groundfish Bottom Trawl Survey

The annual groundfish bottom trawl survey provides some information on the abundance of 4T herring throughout the southern Gulf of St. Lawrence. The survey has been conducted consistently during the month of September since 1971. During the late 1990s, herring were found primarily along the north and east coast of P.E.I. and through the Northumberland Strait (Fig. 10). The estimates have ranged from 24,000t to 100,000t from 1984 to 2002, with the exception of 1996 which was at 7,700t. These more recent biomass estimates were higher than those from 1971 to 1983, when the stock was at a low level and estimates ranged from 300 to 33,000t (Fig. 11). The 2002 biomass estimate was higher than 2001. The annual bottom trawl survey abundance index time series does not include inshore strata 401-403, which were added to the survey in 1985.

A comparison between the groundfish survey index and the acoustic survey index for the Chaleurs-Miscou area from 1991 to 2002 shows great variability between the two indices (Fig. 12).

We looked at the herring catches in the bottom trawl survey to determine the feasibility of using them as an index of 4T herring abundance. The mean number per tow in the surveys (Fig. 13) although very variable, shows an increase in the mid 1980s, and relatively high values since then.

LeBlanc et al. (1995) LeBlanc et Dale (1996) Claytor et al. (1997, 1998a), Claytor et LeBlanc (1999) et LeBlanc et al. (2000, 2001, 2002). Les résultats du relevé de 2002 sont présentés à l'annexe 1a-d.

L'indice acoustique de la biomasse combinée des composantes des géniteurs de printemps et d'automne a augmenté légèrement en 2002 pour toutes les strates de la région Chaleurs-Miscou mais a diminué pour celles qui ont fait l'objet d'un relevé régulier à chaque année depuis 1994. L'indice de 2002 était à son plus bas niveau depuis 1991 (fig. 9). Les prises selon l'âge pour chaque groupe de géniteurs ont été calculées à partir des échantillons détaillés de hareng provenant des mêmes strates de Chaleurs-Miscou échantillonnées depuis 1994 et pondérées par l'intensité du signal acoustique détecté.

Les indices acoustiques des nombres et de la biomasse à l'âge du relevé acoustique 2002 dans les régions du Chaleurs–Miscou et du nord-est de l'Î.P.É (2 - 13 oct.) sont résumés au tableau 9.

2.2.2 Relevé au chalut de fond

Le relevé annuel des poissons de fond au chalut de fond fournit des renseignements sur l'abondance du hareng de 4T dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Le relevé a été réalisé régulièrement au mois de septembre depuis 1971. Au cours des années 1990, le hareng a été observé principalement le long de la côte nord et est de l'Î-P-É et dans le détroit de Northumberland (fig. 10). L'indice d'abondance de ce relevé a varié entre 24 000 t et 100 000 t entre 1984 et 2002, à l'exception de 1996, où il était de 7 700 t. Ces estimations récentes de biomasse sont supérieures à celles de 1971 à 1983, lorsque le stock avait atteint un creux et que les estimations variaient entre 300 t et 33 000 t (fig. 11). L'estimation de la biomasse de 2002 était supérieure à celle de 2001. La série chronologique de l'indice d'abondance du relevé annuel au chalut de fond ne comprend pas les strates côtières 401 à 403 qui ont été ajoutées au relevé en 1985.

Une comparaison de l'indice du relevé au chalut de fond et de l'indice du relevé acoustique pour la région Chaleurs-Miscou de 1991 à 2002 indique beaucoup de variabilité entre les deux indices (fig. 12).

On a examiné les prises récoltées dans le cadre de ces relevés au chalut de fond afin d'établir si elles pouvaient servir d'indice d'abondance du hareng dans 4T. Le nombre moyen de hareng par trait (fig. 13), quoique très variable, a augmenté au milieu des années 1980 pour demeurer relativement élevé depuis.

The mean number/tow for 2002 was the highest in the time series.

In 1984, 3 inshore strata were added to the survey, and, starting in 1985, fishing sets were made during the night as well as during the day. Conversion factors have been calculated to compare night catches of herring to day catches, but only the day sets have been used in these analyses. Whether or not the 3 inshore strata were included does not change the results.

In the survey, herring was found along the coast and often off the coast of P.E.I. and the Magdalen Islands (Fig. 14). Herring from the survey have been separated into spawning components and ages were determined since 1993. Graphs of juvenile (ages 0-2), adult, (ages 3-11), and older adults (ages 7-11) herring by spawning group and year (1995-2002) are shown in Appendix 2 a-f.

Juvenile and adult herring of both spawning components were caught in the same sets, but juveniles have been more prevalent in the RV catches than adults for spring spawners. In most years, fall spawners were more prevalent than spring spawners. Almost all of the older adults captured in the RV survey have been fall spawners.

For both spring and fall spawning components, the groundfish survey catch-at-age was not comparable to the commercial fishery catch-at-age and was not deemed useful as an age-desegregated abundance index.

2.2.3 Gillnet Fishery Catch Rates

Gillnet catch and effort data were used to construct abundance indices for both the spring and fall spawning components of 4T herring. The gillnet fisheries take place on the spawning grounds and account for generally more than 70% of the spring spawner catch, and more than 80% of the fall spawner catch. The remaining portion of the catch of both components was taken by the purse seine fleet fishing primarily on mixed aggregations prior to and during the migration out of the Gulf in the fall.

In recent assessments, the data used to calculate the spring catch per unit of effort (CPUE) series consists of N.B. coordinator and DFO dockside records and purchase slips for areas without dockside records. Effort was calculated as the

La valeur obtenue en 2002 est la plus élevée de la série temporelle.

En 1984, on a ajouté trois strates côtières au relevé et, à partir de 1985, on a pu effectuer des traits pendant la nuit ainsi que le jour. On a aussi calculé des facteurs pour convertir les prises de nuit en prises de jour, mais seuls les traits de jour ont été utilisés dans ces analyses. Que les trois strates côtières soient incluses ou non ne change pas les résultats.

Lors du relevé, on trouve du hareng le long et souvent au large de la côte de l'Î.-P.-É. et des îles de la Madeleine (fig. 14). On détermine l'âge des prises et on les assigne à un groupe de reproducteurs depuis 1993. Les données sur les juvéniles (âges 0 à 2), les adultes (âges 3 à 11) et les adultes âgés (âges 7 à 11), ventilées selon le groupe de reproducteurs et l'année (1995-2002), sont représentées aux annexes 2 a-f.

Des juvéniles et des adultes issus des deux groupes de reproducteurs sont capturés dans les mêmes traits, mais, dans le cas des reproducteurs de printemps, les juvéniles sont plus abondants que les adultes. La plupart des années, les reproducteurs d'automne sont plus abondants que leurs congénères de printemps. Presque tous les adultes âgés capturés sont des reproducteurs d'automne.

Autant pour les géniteurs de la composante du printemps que de l'automne, les captures-à-l'âge du relevé de poissons de fond ne sont pas comparables à celles des prises commerciales, et ces captures-à-l'âge ne peuvent être utilisées comme indice d'abondance.

2.2.3 Taux de capture aux filets maillants

On se sert des données sur l'effort et les prises aux filets maillants pour calculer des indices d'abondance des reproducteurs de printemps et d'automne dans 4T. Plus de 70 % des prises de reproducteurs de printemps et 80 % de reproducteurs d'automne sont attribuables aux pêches aux filets maillants, car elles ont lieu dans les frayères. Le reste des prises est attribuable aux pêches à la senne coulissante, qui visent les bancs mixtes de reproducteurs avant et pendant leur migration hors-Golfe à l'automne.

Les données utilisées dans les dernières évaluations pour calculer les prises de printemps par unité d'effort ont été tirées des dossiers du coordonnateur du N.-B. et des vérificateurs à quai du MPO, et des bordereaux d'achat dans le cas des zones sans dossiers de

number of trips multiplied by the number of nets (which is determined from an annual telephone survey of active herring fishers). The data were aggregated by year, fishery area and day. Spring catch and effort dockside data were available for 1990-2002. A comparison was made of this traditional spring CPUE with a spring CPUE calculated using zonal interchange format (ZIF) and purchase slip data for 1978 to 2002 in order to look at the effect of using a longer time series.

For the fall CPUE series, data were taken from purchase slips and ZIF files collected by Statistics Branch since 1978. Effort was calculated as the number of trips (purchase slips) x the number of nets (which is determined from an annual telephone survey of active herring fishers). The data were aggregated by year, fishery area and day. Fall data were available for 1978 to 2002.

For both spring and fall, annual trends in CPUE were calculated using a generalised linear model (GLM). Three different runs were attempted. The first used the CPUE data weighted by the catch in each area and day. This gives less weight to catch rates in the non-peak periods, and allows for more weight in areas where significant landings occur. The second GLM used unweighted CPUE data for GLMs comparison. The third GLM was done by weighting the CPUE data by an index of spatial area covered by the different fishery zones. The length of the coastline (Table 10) corresponding to the fishing zones was calculated and used for weighting the daily catch/effort data.

3. SPRING SPAWNER COMPONENT (SSC)

3.1 The Fishery

In 2002, the Magdalen Islands fishery was earlier than in other areas. In other areas, the opening date of the fishery was set for April 1st 2002, well before the onset of spawning.

The telephone survey indicated an equal or declining abundance since 1997 in most areas usually with the most landings in the spring gillnet fishery (Escuminac, southeast N.B. and west P.E.I.). Opinions on the Magdalen Islands and Nova Scotia indicate that abundance has been increasing (Fig. 15).

vérification à quai. L'effort est le nombre de sorties multiplié par le nombre de filets (établi par enquête téléphonique annuelle auprès des pêcheurs actifs). Les données sont regroupées par année, zone et jour. Des données sur l'effort et les prises de printemps issues des dossiers de vérification à quai sont disponibles pour la période 1990-2002. Une comparaison de ces PUE traditionnelles de hareng de printemps et des PUE reposant sur les données de bordereaux d'achat ou ZIF pour la période 1978-2002 fut effectuée.

Les données utilisées pour les reproducteurs d'automne ont été tirées des bordereaux d'achat et des ZIFF de la Direction des statistiques depuis 1978. L'effort est le nombre de sorties (d'après les bordereaux d'achat) multiplié par le nombre de filets (établi par enquête téléphonique annuelle auprès des pêcheurs actifs). Des données pour l'automne sont disponibles pour la période 1978-2002.

Pour le printemps ainsi que l'automne, on a établi les tendances annuelles des PUE à l'aide de trois modèles linéaires généralisés (MLG). Le premier reposait sur les données sur les prises par unité d'effort pondérées en fonction des prises dans chaque zone et par jour, ce qui a permis de rectifier à la baisse les taux de capture pendant les périodes hors-pointe et de les rectifier à la hausse pour les zones où les prises sont importantes. Le deuxième reposait sur des données non pondérées aux fins de comparaison. Le troisième modèle a été élaboré en pondérant les prises en fonction d'un indice de la superficie spatiale couverte par les différentes zones de pêche. La longueur du littoral (tableau 10) correspondant aux zones de pêche a été calculée, puis utilisée pour pondérer les données quotidiennes sur les prises et l'effort.

3. COMPOSANTE DES GÉNITEURS DE PRINTEMPS (CGP)

3.1 La pêche

En 2002, la pêche aux Îles-de-la-Madeleine a eu lieu plus tôt que dans les autres zones. Dans ces autres zones, la date d'ouverture de la pêche a été fixée au 1er avril 2002.

Le sondage téléphonique des pêcheurs a indiqué que l'abondance était semblable ou avait décliné depuis 1997 dans les zones où habituellement les débarquements sont les plus élevés dans la pêche aux filets maillants du printemps (Escuminac, le sud-est du N.-B. et l'ouest de l'Î.-P.-É.). L'opinion aux Îles-de-la-Madeleine et en Nouvelle-Écosse indique une abondance en croissance (fig. 15).

Most spring gillnets measure from 14 to 17 fathoms long and mesh sizes range from 2 1/4" to 2 1/2" (Fig. 16). Type of fishing differs between the two seasons. In the spring, most nets are fished by anchoring overnight (set nets) and picked up the next morning (Table 6).

Area fleet projects consisting of acousitc recordings of daily fishing activities began in the spring fishery in 1998. In general, spring spawning schools are smaller than those in the fall and occur over a broader area. Projects were undertaken in southeast N.B. and west P.E.I. with inshore boats in 1998 and were repeated in 1999, 2000 and 2001 with one acoustic boat per area. A similar project in the Magdalen Islands was initiated in 1999 and continued in 2002.

With the development of new software capable of synthesising the spatial element of acoustic data on fishing boats, it was possible to fully analyse the data. Results were not conclusive for the spring as biomass records were very low, while it is giving better results in the fall.

Differences in behaviour of herring between the two seasons could explain this. Fall herring concentrate in tight schools and stay on the spawning grounds in water depths of 15 to 25 meters for several days. This allows enough depth for the acoustic boat to measure the concentrations without dispersing the school. In the spring, herring spawn in shallower waters (3 – 15 m) and don't tend to school as much. This limits the capacity of the acoustics to measure herring concentrations. The acoustic boat tends to disperse the school in shallow water and does not seem to find major concentrations in deeper water. The dispersed nature of spring herring could be the cause.

3.2 Spring Spawning Component Catch-at-Age

3.2.1 Fishery Catch-at-Age

The age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish used to calculate catch-at-age in the spring fishery are described in Table 11.

La plupart des filets maillants au printemps mesurent de 14 à 17 brasses de long et ont un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po (fig. 16). Le genre de pêche est différent au cours des deux saisons; au printemps, presque tous les filets sont mouillés pendant la nuit (filets ancrés) et retirés le lendemain matin (tableau 6).

Les projets de flottilles impliquant la cueillette journalière de données acoustiques dans certaines zones ont été entrepris au cours de la pêche du printemps pour la première fois en 1998. En général les bancs de géniteurs du printemps sont plus petits que ceux de l'automne et s'étendent sur une plus grande superficie. Des projets furent entrepris au sud-est du N.-B. et à l'ouest de l'Î.P.É. avec des bateaux côtiers en 1998 et ont été répétés en 1999, 2000 et 2001 avec un bateau acoustique par région. Un projet similaire a été initié aux Îles-de-la-Madeleine en 1999 et a continué en 2002.

Avec le développement depuis peu d'un logiciel capable de synthétiser l'analyse spatiale des données acoustiques recueillies sur les bateaux de pêche, nous avons été capables de faire le bilan des données recueillies. Il s'avère que cette méthode, qui fonctionne bien pour les frayères d'automne, ne semble pas s'appliquer au printemps où les résultats d'estimés de biomasse sont très bas.

Les différences dans le comportement du hareng entre les deux saisons sont une explication plausible. Le hareng d'automne se concentre et reste plusieurs jours sur les frayères dans des eaux de 15 à 25 mètres de profondeurs. Ceci permet une profondeur suffisante pour que le bateau acoustique puisse prendre des données sans trop disperser le hareng. Au printemps, le hareng frai dans des eaux moins profondes (3-15 mètres) et ne semble pas rester en banc pour de longues périodes. Ceci occasionne des limites à l'efficacité de l'utilisation de l'acoustique sur des bateaux de pêche. Le bateau acoustique tend à disperser le hareng dans les faibles profondeurs et ne semble pas trouver des concentrations importantes. Le comportement furtif du hareng de printemps pourrait en être la cause.

3.2 Prises selon l'âge de la composante du printemps

3.2.1 Prises commerciales selon l'âge

Les clés âge-longueur, les débarquements, les échantillons, le classement selon les groupes de géniteurs et le nombre de poissons utilisés pour calculer les prises selon l'âge de la pêche du printemps

Catches of the SSC in 2002 were dominated by the 1997 year-class (age 5 in 2002) (Table 12). From 1996 to 1999, the 1991 year-class was dominant (Figs. 17, 18), being the 2002 age 11 catch.

Fishery mean weights-at-age for the SSC were generally lower in recent years than they were during the late 1980s and early 1990s (Table 13, Fig 19). SSC herring caught by purse seiners were larger than those caught by the inshore fleet. Purse seiners catch most of the SSC during the fall, after some growth has occurred, while most inshore fleet spring spawner landings happen during the spring spawning season.

In 2002, the slight decrease in purse sein spring spawner mean weight was attributed to a lesser proportion of spring spawners caught in the fall season. The declines in mean weights observed in recent years seem to have stopped, and a slight increase can be seen in the gillnet fishery mean weights-at-age. Lower mean weights give us an indication on the status of the stock and affect the stock biomass estimate when numbers are converted to weight.

3.2.2 Acoustic Survey Catch-at-Age

The Chaleurs–Miscou strata acoustic survey catches of the SSC were dominated by the 2000 and 2001 year-classes (ages 1 and 2 in 2002) (Table 14, Fig. 20). The 2002 total Chaleurs-Miscou catches were predominantly of juvenile herring ages 1 to 2, and the proportion of adult herring has dropped substantially in the last two years.

Internal consistency of the index by age was examined by comparing numbers-at-age in one year with the numbers-at-age one year older in the following year. For the SSC, internal consistency is generally good (Fig. 21).

sont décrits au tableau 11.

Les captures de la CGP étaient dominées par la classe d'âge de 1997 (âge 5 en 2002) (tableau 12). La classe-d'âge de 1991 était dominante entre 1996 et 1999 (figs. 17, 18), étant les âges 11 en 2002.

Le poids moyen selon l'âge de la CGP est généralement inférieur depuis quelques années, comparativement à la fin des années 1980 et au début des années 1990 (tableau 13, fig. 19). Les harengs de la CGP capturés à la senne sont plus gros que ceux qui sont capturés par la flottille côtière. Les senneurs capturent presque toute leur CGP à l'automne, après une croissance au cours de l'été, tandis que la plupart des débarquements de géniteurs de printemps de la flottille côtière ont lieu pendant la saison de reproduction du printemps.

En 2002, la baisse des poids moyens des senneurs est attribuée à une proportion moindre de géniteurs de printemps capturés à l'automne. La baisse du poids moyen observée ces dernières années semble avoir cessé et on note une légère augmentation des poids dans la flottille côtière. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état du stock et affectent l'estimation de la biomasse totale lorsque les nombres sont convertis en poids.

3.2.2 Relevé acoustique prises selon l'âge

Les prises de la CGP lors du relevé acoustique de Chaleurs-Miscou furent dominées par la classe d'âge de 2000 et de 2001 (âge 1 et 2 en 2002) (tableau 14, fig. 20). Sur la totalité des géniteurs de printemps capturés dans le relevé acoustique de Chaleurs-Miscou en 2002, la grande majorité était des juvéniles de 1 à 2 ans, avec très peu de harengs adultes capturés dans les deux dernières années.

On a vérifié la cohérence interne de l'indice des prises selon l'âge en comparant le nombre selon l'âge dans une année donnée à ce nombre un an plus tard. Pour ce qui est de la CGP, la cohérence interne est généralement bonne (fig. 21).

3.3 Spring Spawner Component Abundance Indices

3.3.1 Gillnet Fishery CPUE Index

In last year's assessment, two data sets were combined to derive the daily catch used in the calculation of the SSC gillnet abundance index. Data from dockside monitoring of the gillnet fishery in Escuminac and Southeast N.B. from 1990 to 1996, compiled by the Province of N.B., were used. The second data set consisted of the DFO dockside monitoring of the 4T spring gillnet fishery from 1997 to 2001. This data set was updated with the addition of the dockside monitoring data from the 2002 spring fishery. In addition, purchase slip data were included where dockside monitoring data were not available.

Since 1986, the number of standard nets (a standard net is 15 fathoms long) has been estimated from the telephone survey. Daily effort was estimated by multiplying the number of trips by the average number of standard nets/fisher for each area (Table 15). The fishing effort for the season was obtained by adding the fishing effort for all days. Thus, the units of measurement for effort were net-days. The mesh size of gillnets used in the spring fishery has not changed significantly over time – $2^{1}/_{4}$ to $2^{1}/_{2}$ inch mesh were most common.

A comparison of the current dockside CPUE short series (1990 – 2002) with a longer series (1978-2002) from purchase slip data indicated that the two were quite consistent over the common period (Fig. 22). As a result, the longer time-series was re-examined for calibration of sequential population analysis (SPA). One approach to determine which analysis might be more consistent with the trends in herring abundance was to use each of the series in the calibration of SPA. Assuming that the other assumptions in the analysis (unbiased catch-at-age, M= 0.2, functional form of the relationship is linear, oldest age calculations assumptions) were correct, if the index of abundance is poorly related to the abundance trends in the population then it is likely a poorer index of stock trends. One would expect that the difference in squared residuals (MSE) would be larger with a poor index than with an index that accurately tracks stock trends.

3.3 Indices d'abondance de la composante des géniteurs de printemps

3.3.1 Indice des PUE de la pêche aux filets maillants

Dans l'évaluation de l'année passée, les indices d'abondance de la CGP des filets maillants étaient calculés à partir de captures journalières tirées de la combinaison de deux ensembles de données. On s'est servi des données de la vérification à quai de la pêche aux filets maillants d'Escuminac et du sud-est du Nouveau-Brunswick de 1990 à 1996, gérée par le gouvernement du Nouveau-Brunswick. Le deuxième ensemble de données était celui de la vérification à quai du MPO des prises de la pêche aux filets maillants du printemps de 1997 à 2001. Cet ensemble de données a été mis à jour par l'addition des données de vérification à quai des prises de la pêche du printemps 2002. Lorsque les données de vérification à quai n'étaient pas disponibles, les prises enregistrées sur les bordereaux d'achat furent utilisées.

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires (un filet ordinaire mesure 15 brasses) a été estimé par les résultats du sondage téléphonique L'effort quotidien fut déterminé en multipliant le nombre de sorties par le nombre moyen de filets ordinaires/pêcheur (tableau 15). L'effort total de la saison fut obtenu en faisant la somme de tous les efforts quotidiens. Ainsi, les unités de mesure de l'effort étaient les filet-jours. La longueur de maille des filets maillants utilisés au printemps n'a pas beaucoup varié au fil du temps, se situant généralement entre 2¼ po et 2½ po.

La comparaison de la courte série de données sur les PUE recueillies à quai (1990-2002) à une plus longue série tirée des bordereaux d'achat (1978-2002) a révélé qu'elles correspondaient assez bien pendant la période de chevauchement (fig. 22). La plus longue série temporelle a donc été réévaluée en vue de l'utiliser pour l'étalonnage de l'analyse séquentielle de population (ASP). Pour établir quelle analyse donnerait des résultats correspondant mieux aux tendances de l'abondance du hareng, on peut utiliser chacune des séries pour étalonner l'ASP. Si l'on suppose que les autres hypothèses de l'analyse (prises sans biais selon l'âge, M=0,2, forme fonctionnelle de la relation est linéaire, hypothèses sous-tendant les calculs des plus vieux âges) sont correctes et si l'indice d'abondance est faiblement lié aux tendances de l'abondance dans la population, ce dernier n'est donc probablement pas un bon indice des tendances du stock. On pourrait s'attendre à ce que la différence dans la moyenne des carrés des résidus (MCR) soit plus marquée lorsque

Three forms of the long and the short CPUE series standardization were investigated. Also these CPUE series were used alone and in combination with the acoustic survey abundance index, as was done in the previous assessment. In the standardization analysis, annual trends in CPUE for the SSC were calculated using a generalised linear model (GLM). The first analysis used the CPUE data weighted by the catch in each area and day. The second GLM used unweighted CPUE data GLMs for comparison. A third GLM weighted the CPUE data by an index of spatial area (length of coastline) covered by the different fishery zones.

With the long CPUE series from purchase slips, MSE for both the un-weighted and weighted-by-coastline indices were 10 to 14% higher than that of the catch-weighted index (Table 16). As well, although the patterns of the residuals were relatively similar, residuals tended to be smaller in the recent time period for the catch-weighted index. The analysis was further investigated by introducing the acoustic index. A similar pattern emerged with the catch-weighted index resulting in the lowest MSE. It was concluded that the catch-weighted index appears to be more consistent with stock trends.

Similar analyses were conducted with the short CPUE catch series from dockside monitoring. Both the catch-weighted and length-of–coastline-weighted indices were examined (Table 16). Similar to the long-term series, the catch-weighted series tended to produce the lowest MSE and lowest CVs. The CVs for these analyses were significantly lower than those using the longer catch rate series. The retrospective patterns for the catch-weighted series did not indicate significant retrospective patterns.

Based on the results of these comparisons, the gillnet CPUE series chosen to calibrate the 2002 SPA model for the SSC assessment included dockside monitoring data (1990-2002) from all areas aggregated by day and area and weighted by the catch for that area.

l'indice n'est pas bon que lorsqu'il révèle précisément les tendances du stock.

On a établi les tendances annuelles des deux séries PUE des reproducteurs de printemps à l'aide de trois modèles linéaires généralisés (MLG). Ces séries PUE furent utilisées seules ou combinées avec l'index du relevé acoustique, comme fut le cas en 2001. On a établi les tendances annuelles des PUE de la CGP à l'aide de trois modèles linéaires généralisés (MLG). Le premier modèle reposait sur les données sur les prises par unité d'effort pondérées en fonction des prises dans chaque zone et par jour. Le deuxième reposait sur des données non pondérées aux fins de comparaison et le troisième, des données pondérées en fonction d'un indice de la superficie spatiale (longueur du littoral) des différentes zones de pêche.

Avec la longue série de données sur les PUE tirées des bordereaux d'achat la MCR pour les indices pondéré et non pondéré par la longueur du littoral étaient de 10 à 14 % plus élevés que l'indice pondéré par les prises (tableau 16). De même, bien que les tendances des résidus étaient relativement semblables, ces derniers avaient tendance à être moins élevés pour les dernières années dans le cas de l'indice pondéré par les prises. L'analyse a été élargie en y introduisant l'indice acoustique. Une tendance semblable s'est dégagée dans l'indice pondéré par les prises, ce qui a donné la plus faible MCR. On en conclut que ce dernier semble mieux correspondre aux tendances du stock.

Des analyses semblables ont été effectuées avec la courte série de données sur les PUE issues de la vérification à quai. Les indices pondérés par les prises et la longueur du littoral ont été examinés (tableau 16). Comme dans le cas de la longue série de données, la série de données pondérées par les prises avaient tendance à donner la MCR et les cv les plus faibles. Les cv pour ces analyses étaient considérablement moins élevés que ceux obtenus avec la longue série de taux de capture. Les profils rétrospectifs pour la série pondérée de données par les prises n'étaient pas significatifs.

Basé sur les régions, utilisait des données pondérées par les le résultat de ces comparaisons, la série des PUE des filets maillants choisie pour étalonner le modèle ASP pour la CGP pour l'année 2002 considérait les données de vérification à quai des prises de la pêche du printemps (1990-2002) provenant de toutes prises, regroupées par jour et région.

The multiplicative model (GLM) used week, area and year (1990-2002) effects to estimate annual abundance indices. The results from GLMs were in lognormal(CPUE)=β_0Year+β_1Area+β_2Week. The model was significant, (r^2 = 0.44, p = 0.0001) (Table 17). The residuals provided no indications that the model assumptions were violated and revealed no points that may have unduly influenced the parameter estimates.

The estimated catch rates in kg/net/day have declined since 1997 (Fig. 23). An abundance index desegregated for ages 4-10 and years 1990 to 2002 was calculated by dividing the gillnet catch-at-age by the standardized effort from the model (Table 18).

3.3.2 Acoustic Survey Index

A second standard abundance index was generated from the annual acoustic survey. This index includes Chaleurs-Miscou strata surveyed yearly since 1994. During this time period, the survey was conducted with the vessel CCGS F. G. Creed and all transects were covered at night. For the whole survey area covered each year during this time period, the percentage of the SSC in the Chaleurs-Miscou strata usually represents from 80 to 100% of the yearly total number of the SSC found in the whole survey.

The estimated catch rates in numbers of age 4+ and numbers of ages 2 to 8 have both declined to their lowest level since 1994 (Table 18, Fig. 24).

3.4 Spring Spawner Component Assessment

3.4.1 Comparison of Spring Fishery Catch Rates-at-Age and Acoustic Index

A comparison of the acoustic and gillnet catch rates for spring spawner ages 4 to 9 was conducted (Fig. 25). Although the acoustic survey time series is relatively short, there was good correspondence between the two abundance indices for ages 5 to 8, but not as good a correspondence for age 4 and ages 9 and older.

Le modèle multiplicatif utilisa semaine, région et année (1990-2002) comme facteurs pour mesurer l'indice d'abondance annuel. Les résultats du passage de ce modèle sont en logarithm naturel(PUE) = $\beta_0$année+$\beta_1$zone+$\beta_2$semaine. Le modèle était significatif (r^2 = 0,44, p = 0,0001) (tableau 17). Les résiduels ne démontrent aucune indication du non-respect des hypothèses du modèle et n'ont révélé aucun point ayant influencé indûment les paramètres estimés.

Les taux de capture estimés en kg/filet/jour ont diminué depuis 1997 (fig. 23). Un indice d'abondance désagrégé pour les âges 4 à 10 et les années 1990 à 2002 fut calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 18).

3.3.2 Indice du relevé acoustique

Un second indice d'abondance normalisé tiré du relevé acoustique annuel fut calculé. Cet indice comprend les strates Chaleurs-Miscou qui ont fait l'objet d'un relevé annuel depuis 1994. Pendant cette période, le relevé a été effectué avec le navire F.G. Creed et tous les transects ont été faits la nuit. Sur l'ensemble de la surface couverte annuellement lors du relevé, le pourcentage de la CGP présents dans les strates Chaleurs-Miscou représente habituellement de 80 % à 100 % du nombre total observé dans ce relevé.

Les estimations de taux de capture en nombre pour les âges 4+ et les âges de 2 à 8 ont tous deux diminués pour atteindre leur plus bas niveau depuis 1994 (tableau 18, fig. 24).

3.4 Évaluation de la composante des géniteurs de printemps

3.4.1 Comparaison des taux de capture selon l'âge de la pêche du printemps et de l'indice du relevé acoustique

Une comparaison des taux de capture de la pêche aux filets maillants et du relevé acoustique pour les âges 4 à 9 a été réalisée (fig. 25). Bien que la série temporelle du relevé acoustique soit relativement courte, il y a une bonne correspondance entre les deux indices d'abondance pour les âges 5 à 8, mais moins bonne pour les âges 4 et les âges 9 et plus.

3.4.2 Spring Spawner Component ADAPT Calibration

As in previous assessments, a sequential population analysis (SPA) including both the gillnet CPUE index and the acoustic survey index was conducted. Because the two abundance indices suggest diverging trends in recent years, an internal weighting procedure was used to estimate population abundance (intrinsic weighting). This approach examines the two indices and gives more weight to the index that was more consistent with the population reconstruction. The software used to conduct the SPA was ADAPT (Gavaris, 1999).

Thus, the calibration of the SSC SPA was conducted including both the gillnet CPUE and the acoustic survey abundance indices, with intrinsic weighting.

The gillnet CPUE series included ages 4 to 10.
The acoustic survey index included ages 3 to 8.
The formulation for the calibration was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

$N_{i,2003}$, i = 4 to 10;
$N_{10,2002}$, $N_{10,2001}$, $N_{10,2000}$

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 10
Acoustic survey ages 3 to 8

Structure Imposed:

Error in catch-at-age assumed negligible
No plus group
F_{10} = average (F_8+F_9)
Natural mortality: M = 0.2

Input:

C_{ik} i = 2 to 10, k = 1978-2002
Gillnet CPUE i = 4 to 10, k = 1990-2002
Acoustic survey i = 3 to 8, k = 1994-2002

Objective Function:

Minimise sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 145
Number of parameters: 22

3.4.2 Étalonnage de la composante des géniteurs du printemps au moyen d'ADAPT

Comme dans les évaluations antérieures, on a effectué une analyse séquentielle de population (ASP) en incluant deux indices; l'indice des PUE au filet maillant et l'indice du relevé acoustique. Comme les deux indices d'abondance dénotent des tendances divergentes ces dernières années, on a eu recours à des modalités de pondération internes pour estimer l'abondance de la population (pondération intrinsèque). Il s'agissait d'examiner les deux indices et de donner une pondération plus grande à celui qui était le plus conforme à la reconstitution de la population. L'ASP fut effectuée avec le logiciel ADAPT (Gavaris, 1999).

L'étalonnage de l'ASP de la CGP a donc été effectué en incluant deux indices d'abondance; la série des PUE des filets maillants et l'indice du relevé acoustique, avec pondération intrinsèque.

L'iIndice des PUE incluait les âges 4 à 10. L'indice du relevé acoustique inclue les âges 3 à 8. La formule de l'analyse pour l'étalonnage était la suivante:

Paramètres

Estimations de N terminal:

$N_{i,2003}$, i=4 to 10;
$N_{10,2002}$, $N_{10,2001}$, $N_{10,2000}$

Coefficients d'étalonnage:

PUE des filets maillants, âges 4 à 10
Relevé acoustique, âges 3 à 8

Structure imposée:

L'erreur dans les prises selon l'âge est considérée négligeable
Pas de groupe d'âge comme groupe+
F_{10} = moyenne (F_8+F_9)
Mortalité naturelle: M=0,2

Intrant:

C_{ik} i=2 à 11, k=1978-2002
PUE des filets maillants i=4 à 10, k=1990-2002
Relevé acoustique I=3 à 8, k= 1994-2002

Fonction objective:

Minimiser la somme des carrés des résidus (transformés en leur logarithme naturel)

Résumé :

Nombre d'observations : 145
Nombre de paramètres : 22

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 19) indicate that the population estimate for age 4's was more variable than for older ages. The coefficient of variation (relative error) for age 4 was 0.99, while for ages 5 to 10 they were between 0.35 and 0.45. The residual plots for the index (Fig. 26) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers were apparent. A retrospective analysis (Fig. 27) indicated little change in the perception of the stock with the addition of the 2002 data.

3.4.3 Spring Spawner Component Assessment Results

Results of the SPA calibration using the CPUE gillnet index together with the acoustic survey index suggest that population abundance of SSC herring in 4T has declined strongly since 1995.

The analysis indicates that both population abundance and biomass of ages 4+ SSC peaked in 1995, when the large 1991 year-class entered the fishery as 4 year-olds. Biomass has declined since 1995. The 2003 beginning-of-year age 4+ biomass was estimated to be about 51,000t, similar to 2002. (Tables 20 and 21, Fig. 28). Fishing mortalities from the ADAPT CPUE and acoustic calibration model suggest higher fishing mortalities for most ages since 2000 (Table 22). The model suggests that the abundance of year-classes after 1991 were average or below average.

The target exploitation rate at $F_{0.1}$ for the SSC was about 31% over fully recruited ages 6 to 8. The estimated exploitation rate has been close to the target in recent years, but was slightly below target in 2002 (Fig. 28).

3.4.4 Spring Spawner Component Future Prospects

Stock projections were conducted for the SPA ADAPT calibration. Input parameters are presented in Table 23 for the CPUE with acoustic projections. The beginning of year and average weight-at-age used in the projections were the averages from the years 1999 to 2001. Partial recruitment was derived from fishing mortalities for 1999 to 2001.

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 19) révèle que l'estimation de la population pour les âges 4 est plus variable que pour les plus vieilles classes d'âge. Les coefficients de variation (erreurs relatives) étaient de l'ordre de 0.99 pour les âges 4, tandis qu'ils variaient entre 0.35 et 0.45 pour les âges 5 à 10. Le graphique des résidus (fig. 26) suggère un certain effet de l'année, mais aucun effet marqué de cohorte et peu de valeurs aberrantes. Une analyse rétrospective a montré peu de changement dans la perception du stock avec l'addition des données de 2002 (fig. 27).

3.4.3 Composante des géniteurs de printemps résultats de l'évaluation

Le résultat de l'étalonnage de l'ASP au moyen de l'indice des prises par unité d'effort des filets maillants et du relevé acoustique semble indiquer que l'abondance de la population de hareng de la CGP dans 4T a diminué fortement depuis 1995.

L'analyse révèle que l'abondance et la biomasse de la population de la CGP des âges 4+ ont culminé en 1995, année où la forte classe d'âge de 1991 est arrivée dans la pêche à l'âge 4. La biomasse a diminué depuis 1995. La biomasse des harengs des âges 4+ pour le début de l'année 2003 est estimée à environ 51 000 t, chiffre comparable à celui de 2002. (tableaux 20 et 21, fig. 28). La mortalité par pêche du modèle d'étalonnage ADAPT PUE plus acoustique indique une hausse dans la mortalité par pêche pour la plupart des âges depuis 2000 (tableau 22). Le modèle démontre que l'abondance des classes d'âge des années après 1991 est moyenne ou inférieure à la moyenne.

Le taux d'exploitation ciblé à $F_{0.1}$ de la CGP est d'environ 31 % pour les groupes d'âge de 6 à 8 ans pleinement recrutés. Le taux d'exploitation estimé a été proche du taux ciblé ces dernières années, mais inférieur à celui-ci en 2002. (fig. 28).

3.4.4 Composante des géniteurs de printemps Perspectives d'avenir

Des projections des stocks ont été effectuées pour les l'étalonnage de l'ASP d'ADAPT. Les paramètres des intrants avec les indices des PUE et du relevé acoustique sont présentés au tableau 23. Le poids au début de l'année et le poids moyen selon l'âge utilisés dans les projections correspondent aux valeurs moyennes de 1999 à 2001. Le recrutement partiel a été calculé à partir des données sur la mortalité par la pêche de 1999 à 2001.

The CPUE plus acoustic analysis suggested that fishing at $F_{0.1}$ (corresponding to a fully-recruited F=0.42) would yield 14,000 t in 2003 (Table 24).

4. FALL SPAWNER COMPONENT (FSC)

4.1 Fall Fishery

Response from the fall fishery telephone survey for all areas indicated that abundance was estimated either the same or higher in 2002 than 2001, except for the Acadian Peninsula and Quebec where abundance was rated slightly below (Fig. 29).

Other information from the telephone survey indicated that 2 5/8" was still the most commonly used fall mesh size. Since 1992, there were an increasing number of individuals using 2 3/4" or 2 7/8" mesh in certain areas (Fig. 30). Most nets are 14 to 18 fathoms long (Table 6). In the fall, spawning grounds are searched and nets are set only when a school of sufficient size is found. In northern areas (Quebec and Acadian Peninsula), nets are fished with one end tied to the vessel and the other anchored (modified nets). In most other areas, nets are anchored at both ends and two or more strings may be set (set nets) (Table 6).

Fall area fleet projects started in 1995 with the collection of acoustic data on one purse seiner during surveys and fishing. Inshore fleet projects began the collection of acoustic data in 1996 with two boats from Chaleurs Bay. In 1997, six boats participated; two each from Escuminac, West P.E.I., and Gulf Nova Scotia, with the addition of the fishing of multiple mesh size experimental nets. In 1998 and 1999, two inshore boats from Gulf Nova Scotia and one purse seiner also participated (Claytor et al. 1998b). In 2000 and 2002, an additional two inshore boats were equipped in Chaleurs Bay. To date, preliminary maps of biomass densities and fishing activities have been made for all projects, and methods to analyse biomass data are being developed further (Claytor and Allard, 2001).

L'analyse avec PUE et acoustique révèle que la pêche à $F_{0.1}$ (correspondant à un recrutement complet, F=0,42) donnerait un rendement de 14 000 t en 2002 (tableau 24).

4. COMPOSANTE DES GÉNITEURS D'AUTOMNE (CGA)

4.1 Pêche d'automne

Les réponses sur la pêche d'automne dans le sondage téléphonique de tous les secteurs ont indiquées que l'abondance perçue en 2002 était soit égale ou supérieure à celle de 2001, sauf pour les régions du Québec et de la péninsule acadienne, où l'on note une légère diminution (fig. 29).

Le sondage téléphonique indiquait que le maillage le plus couramment utilisé dans le sud du golfe pour la pêche côtière d'automne est de 2 5/8 po. Depuis 1992, le nombre de pêcheurs qui utilisent un maillage de 2 3/4 po ou 2 7/8 po (fig. 30) avait augmenté dans certaines régions. La plupart des filets mesurent de 14 à 18 brasses de long (tableau 6). A l'automne, on recherche les frayères de géniteurs et les filets sont mouillés uniquement lorsqu'un banc de taille suffisante est observé. Dans les zones du nord (Québec et la Péninsule acadienne), les filets sont mouillés de façon qu'une des extrémités soit fixée au bateau et l'autre ancrée (filets modifiés). Dans la plupart des autres régions, les filets sont ancrés aux deux extrémités et deux ou plusieurs séries de filets sont parfois mouillés (filets ancrés) (tableau 6).

Les projets de la flottille des zones de pêche d'automne ont commencé en 1995 par la collecte de données acoustiques à bord d'un senneur pendant des relevés et la pêche. Les projets avec la pêche côtière ont commencé en 1996 avec deux bateaux de la baie des Chaleurs. En 1997, six bateaux ont participé; deux d'Escuminac, deux de l'ouest de l'Î.-P.-É. et deux du secteur du Golfe Nouvelle-Écosse, avec l'addition de filets expérimentaux à maillage varié. En 1998 et en 1999, deux bateaux côtiers du secteur du Golfe Nouvelle-Écosse et un senneur ont participé. (Claytor et al. 1998b). En 2000 et 2002, deux bateaux côtiers furent ajoutés dans la baie des Chaleurs. Présentement, des cartes préliminaires de densité de la biomasse et des activités de pêche ont été établies pour tous les projets, et le travaille à la mise au point de méthodes d'analyse des données d'indices d'abondance est en cours (Claytor et Allard, 2001).

4.2 Fall Spawner Component Catch-at-Age

4.2.1 Fishery Catch-at-Age

Age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish used to calculate catch-at-age in the fall fishery are described in Table 25.

Inshore fleet catches of the FSC in 2002 were dominated by the 1998 year-class (age 4), followed by the 1997 and 1996 age-classes. The 1998 year-class (age 4) also was the most important part of the catch for the seiner fleet in 2002 (Table 26, Figs. 31 and 32).

In general, mean weights-at-age for the FSC had declined during the 1990s from the level they were during the 1980s. In 2002, there was a slight increase in mean weights-at-age for most ages. Herring caught by the purse seiners weighed less at age than those caught by inshore gear (Table 27, Fig. 33). The upward trend in the 2002 seiner catch was probably due to fishing a greater proportion of ripe fall spawners compared to previous years. Most fall spawners caught by the inshore fishery were on spawning beds and in ripe condition. Changes in mean weight give us indications on the status of the stock and affect the stock biomass estimate when numbers were converted to weight.

4.2.2 Acoustic Survey Catch-at-Age

The acoustic survey catches of the FSC were dominated by the 2000 year-class (ages 2) (Table 28, Fig. 34). Since 2000, very few adult fall spawners have been caught during the acoustic survey.

The fall spawner acoustic index at age shows little correlation with cohorts over time (Fig. 35).

4.3 Fall Spawner Abundance Indices

4.3.1 Gillnet Fishery CPUE Index

The FSC abundance index is the catch per unit effort (CPUE) from the fall season gillnet fishery.

4.2 Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne

4.2.1 Prises commerciales selon l'âge

Les clés âge-longueur, les débarquements, les échantillons, le classement selon les groupes de géniteurs et le nombre de poissons utilisés pour calculer les prises selon l'âge de la pêche d'automne sont décrits au tableau 25.

Les captures de la CGA par la flottille côtière en 2002 ont été dominées par la classe d'âge de 1998 (âge 4), suivies des classes d'âge de 1997 et 1996. La classe d'âge de 1998 (âge 4) formait aussi la classe la plus abondante parmi les prises de la flottille de senneurs en 2002 (tableau 26, figs. 31 et 32).

Les poids moyens selon l'âge de toute la CGA ont été généralement plus bas dans les années 1990 qu'ils ne l'étaient dans les années 1980. En 2002, il y a une légère augmentation du poids moyen selon l'âge pour la plupart des âges. Les géniteurs d'automne capturés par les senneurs ont un poids selon l'âge inférieur à ceux capturés au moyen d'engins fixes côtiers (tableau 27, fig. 33). La montée des poids moyens dans les prises des senneurs en 2002 est attribuée à la plus grande proportion de hareng frayeurs capturée comparativement aux années antérieures. La plupart des géniteurs d'automne capturés dans la pêche côtière se trouvent dans les frayères, en condition de frai. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état du stock et de sa biomasse estimée lorsque les nombres sont convertis en poids.

4.2.2 Relevé acoustique prises selon l'âge

Dans le relevé acoustique, les prises du groupe de la CGA étaient dominées par les classes d'âge de 1999 (âge 2) et de 1998 (âge 3) (tableau 28, fig. 34). Depuis 2000, très peu de géniteurs d'automne adultes ont été capturé lors du relevé acoustique.

L'indice acoustique des reproducteurs d'automne selon l'âge est faiblement corrélé aux cohortes au fil du temps (fig. 35).

4.3 Indices d'abondance de la composante des géniteurs d'automne

4.3.1 Indice des PUE de la pêche aux filets maillants

Le principal indice d'abondance de la CGA est le facteur des prises par unité d'effort (PUE) de la pêche

The CPUE was defined as catch kg/net/day (or kg/net/trip). As in previous assessments, purchase slip data (assuming one day fishing for one purchase slip) were used for catch information, and the telephone survey was used for the number of nets fished. Changes to incorporate all areas in the index were made in 2001 (Poirier, 2002).

Since 1986, the number of standard nets (a standard net is 15 fathoms long) has been estimated from the telephone survey (Table 29). Fishing effort required for a daily landing was calculated by multiplying the number of standard nets times the number of trips taken to obtain that landing. Thus, the units of measurement for effort were net-days or net-trips.

In the fall fishery, 2 5/8 inch mesh was most common, but beginning in 1992, more fishers started using bigger mesh sizes. In 2002, the proportion of 2 5/8 inch mesh reverted to pre-1992 numbers (Table 30).

In previous assessments of the stock, the catch rate series was split in two (1978-1991 and post-1991) because there had been a marked change in the proportion of 2 5/8 (small) and 2 3/4 (large) inch mesh net that were used in the gillnet fishery. This was believed to introduce inconsistencies in the CPUE series used to calibrate the sequential population analysis (SPA).

In recent years, there were large retrospective patterns in results of the SPA calibration. At the same time, the proportion of small mesh nets, which were lower after 1991, had started to increase again. An investigation of the potential causes suggested that the split of the CPUE series may have caused part of the recent retrospective patterns (Cadigan and Farrell 2003, O'Boyle 2003). An examination of potential changes in catchability (q) required to diminish the retrospective patterns indicated that these tended to reflect the changes in the proportion in small and large mesh used in the fishery. It was also noted that the corrections, when estimated in the SPA model using ADAPT were large and highly variable. Using the CPUE as one connected series did reduce the retrospective patterns significantly. It is probably more representative to not have a break in the analysis, but to account for mesh size changes over time. Therefore, the CPUE series was not split in this assessment.

automnale aux filets maillants. Les PUE sont définies comme les prises en kg/filet/jour (ou kg/filet/sortie). Comme pour les évaluations précédentes, les données des bordereaux d'achat (une journée de pêche par bordereau d'achat) servent à obtenir l'information sur les prises et le sondage téléphonique fut utilisé pour obtenir le nombre de filets. Des changements furent effectués pour inclure toutes les régions dans le calcul de l'indice en 2001 (Poirier, 2002).

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires (un filet ordinaire mesure 15 brasses) a été estimé par les résultats du sondage téléphonique (tableau 29). L'effort quotidien est calculé en multipliant le nombre de filets ordinaires utilisés par le nombre de sorties de cette journée. L'unité de mesure de l'effort est donc le nombre de filets par jour ou nombre de filets par sortie..

Des filets à maille de 2⅝ po sont le plus communément utilisés en automne mais, depuis 1992, un plus grand nombre de pêcheurs se servaient de filets à plus grandes mailles. En 2002, la proportion de filets à mailles de 2⅝ po est revenue au niveau pré-1992 (tableau 30).

La série de taux de capture a été divisée en deux (1978-1991 et après 1991) dans les évaluations précédentes du stock parce qu'il y avait eu un changement marqué dans la proportion de filets à petit maillage (2⅝ po) et à grand maillage (2¾ po) utilisé pour la pêche aux filets maillants. On considérait que cela menait à un manque de cohérence dans les séries de données sur les PUE utilisées pour calibrer l'ASP.

Dans les dernières années, les résultats de l'étalonnage de l'ASP ont révélé des profils rétrospectifs marqués. Au même moment, la proportion de filets à petit maillage, qui était plus faible depuis 1991, a commencé à augmenter à nouveau. Un examen des causes potentielles laisse supposer que la division des séries de données sur les PUE peut être la cause d'une partie des profils rétrospectifs récents (O'Boyle, 2003). Un examen des perturbations dans le potentiel de capture (q) requises pour réduire les profils rétrospectifs a indiqué que ces derniers ont tendance à refléter les changements dans la proportion de filets à petit et à grands maillages utilisés. On a aussi noté que ces corrections, lorsque estimées dans le modèle ASP à l'aide d'ADAPT, étaient marquées et peut-être mal estimées. Il est probablement plus productif de ne pas avoir une division des séries de données sur les PUE, mais de tenir compte du changement dans les grandeurs de mailles au cour des années. Par conséquent, la série de données sur les PUE n'a pas été divisée pour cette évaluation.

To test the influence of changing mesh sizes over the years, an analysis of changes in catchability by age was undertaken. Data from experimental gillnets of various mesh sizes were available from the Pictou area from 1999 to 2001 and from the Chaleurs area for 2000 and 2001. Standardized catch-at-age matrices were added by age groups and mesh size over the years for Pictou and Chaleurs separately.

The ratio of the proportion of catches by age for the small mesh nets to large mesh nets was then calculated. Results showed that the small mesh (2 $^{5}/_{8}$) catches nearly 12 times the number of age 4 than the large mesh but less than 75% of ages 7 to 10 fish caught by the large mesh. As the proportion of large mesh increases (e.g. during the mid-1990s), the CPUE at age 4 was corrected upwards to make it comparable to the previous period. However, using these adjusted values to calibrate the SPA model did not significantly reduce the large retrospective patterns in the SPA compared to the CPUE values unadjusted for mesh size changes.

Annual trends in CPUE for the FSC were calculated using a generalised linear model (GLM). Three different analyses were done. The first uses the CPUE data weighted by the catch in each area and day. The second GLM used unweighted CPUE data GLMs for comparison. A third GLM weighted the CPUE data by length of coastline covered by the different fishery zones.

Year - area interaction effects were significant but were ignored to calculate annual CPUE values. Weighting by the coastline results in similar annual trends to no weighting at all (Fig. 36). The catch-weighted fall CPUE has been fairly stable at high levels since the mid-1980s. The other two fall CPUEs were low in the late 1970s, increased in the mid-1980s, and were recently at high levels, after a decrease in the early to mid-1990s.

Using these three different CPUE series to calibrate the SPA model showed that the lowest relative errors of estimates were obtained with the CPUE series unweighted by the catch in each area, whether adjusted or unadjusted for mesh

Pour établir l'influence du changement de maillage au fil du temps, on a analysé les changements dans le potentiel de capture selon l'âge. Pour ce faire, on a utilisé des données sur les prises aux filets maillants expérimentaux de divers maillages utilisés dans la région de Pictou de 1999 à 2001 et dans la baie des Chaleurs en 2000 et 2001. Le total des prises normalisées selon le groupe d'âges et le maillage a été établi séparément pour ces deux régions.

On a ensuite calculé le rapport entre la proportion des prises selon l'âge aux filets à petit maillage et celles aux filets à grand maillage, ce qui a révélé que les premiers récoltent presque 12 fois plus de hareng d'âge 4 que les seconds, mais moins de 75 % du hareng d'âges 7 à 10. Lorsque la proportion de filets à grand maillage augmente (p.ex. au milieu des années 1990), les PUE de hareng d'âge 4 sont corrigées à la hausse pour pouvoir les comparer à la période précédente. Cependant, l'utilisation de ces valeurs corrigées pour étalonner l'ASP n'a pas réduit significativement les importants profils rétrospectifs dans celle-ci en comparaison des valeurs des PUE non corrigées des changements dans le maillage.

On a établi les tendances annuelles des PUE de la CGA à l'aide de trois modèles linéaires généralisés (MLG). Le premier modèle reposait sur les données sur les prises par unité d'effort pondérées en fonction des prises dans chaque zone et par jour. Le deuxième reposait sur des données non pondérées aux fins de comparaison et le troisième, des données pondérées par la longueur du littoral des différentes zones de pêche.

Les effets de l'interaction entre l'année et la zone étaient importants, mais ils n'ont pas été inclus dans le calcul des PUE annuelles. La pondération en fonction de la longueur du littoral donne des tendances annuelles semblables aux tendances issues des données non pondérées (fig. 36). La série de PUE de reproducteurs d'automne pondérées en fonction des prises, montre qu'elles sont demeurées relativement stables à un niveau élevé depuis le milieu des années 1980. Les deux autres séries de PUE montrent qu'elles étaient faibles à la fin des années 1970, ont augmenté au milieu des années 1980, ont diminué à nouveau du début au milieu des années 1990 et sont maintenant élevées.

L'utilisation de ces trois différentes séries de PUE pour étalonner le modèle de l'ASP a révélé que la série non pondérée par les prises récoltées dans chaque zone, qu'elle soit corrigée ou non des changements dans le maillage, donnait les plus faibles erreurs relatives des

size changes (Table 31). The retrospective patterns were similar for both unweighted series.

Based on the results of these comparisons, the CPUE series chosen to calibrate the 2002 SPA model for FSC was the CPUE series unweighted by the catch and unadjusted for mesh size changes.

The multiplicative model (GLM) used weekly periods, area (all statistical districts) and year (1978-2002) effects to estimate an annual CPUE abundance index. The results from GLMs were in ($\ln(CPUE)=\beta_0 Year+\beta_1 Area+\beta_2 Week$). The model in which data were aggregated by statistical district and day was statistically significant ($p<0.0001$, $r^2 = 0.76$) (Table 32). Residual plots revealed no trends or data points violating the model assumptions. The results indicate that the CPUE index in 2002 was similar to 2001 (though slightly less than 2000), but remains at a high level recently compared to the mid-1990s (Fig. 37).

An age-specific abundance index for ages 4 to 10 and years 1978 to 2002 was derived by dividing the fall gillnet catch-at-age by the standardised effort from the model (Table 33).

4.3.2 Acoustic Survey Index

In previous surveys, over half of all FSC herring caught during the acoustic survey each year were located in the Chaleurs-Miscou strata, including years when north P.E.I., and/or Cape Breton were surveyed. In 2002, less than half of the FSC caught during the survey was observed in Chaleurs-Miscou strata.

An abundance index from the acoustic survey (Table 28) was derived which included only those strata consistently surveyed in the Chaleur-Miscou area from 1994 to 2002, as was done for the spring. The 2002 biomass index was at a low level for the time series. The proportion of juvenile herring age 2's in 2002 was very high in comparison to adult herring. The estimated 2002 catch rate in numbers of age 4+ was the lowest for the time series (Fig. 38).

estimations (tableau 31). Les profils rétrospectifs étaient semblables pour les deux séries non pondérée.

D'après les résultats de ces comparaisons, on choisi la série de PUE non pondérées par les prises et non corrigées des changements dans le maillage pour étalonner en 2002 le modèle de l'ASP pour la CGA.

Le modèle multiplicatif (MLG) a été utilisé pour calculer l'indice d'abondance (PUE) avec l'année (1978-2002), la région (par district statistique) et des périodes d'une semaine comme facteurs. Les résultats du passage de ce modèle sont en ($\ln(PUE) = \beta_0 année+\beta_1 zone+\beta_2 semaine$). Le modèle, dont les données sont groupés par district statistique et par jour, était statistiquement significatif ($p<0,0001$, $r^2 = 0,76$) (tableau 32). Les graphiques des résidus ne révèlent aucune tendance ni aucun point non-conforme aux hypothèses du modèle. Selon les résultats, le taux de capture en 2002 étaient semblables à 2001 mais légèrement inférieur à 2000. Il demeure néanmoins à un niveau élevé comparativement au milieu des années 1990 (fig. 37).

Un indice d'abondance par âge pour les âges 4 à 10 et les années 1978 à 2002 a été calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 33).

4.3.2 Indice du relevé acoustique

Dans les relevés précédents, plus de la moitié du total de la CGA capturés pendant le relevé acoustique chaque année nous parviennent des strates de Chaleurs-Miscou, même au cours des années où le nord de l'Î.-P.-É. et/ou le Cap-Breton ont aussi fait l'objet d'un relevé. En 2002, moins de la moitié de la CGA capturés pendant le relevé parvenait des strates de Chaleurs-Miscou.

Un indice d'abondance fut calculé à partir du relevé acoustique (tableau 28); il comprend seulement les strates de Chaleurs-Miscou qui ont fait constamment l'objet de relevés de 1994 à 2002, comme pour le printemps. L'indice 2002 de biomasse était à un niveau bas. La proportion de harengs juvéniles d'âges 2 en 2002 était très importante comparativement au nombre de harengs matures. Les estimations des taux de capture de 2002 en nombre d'âges 4+ sont les plus basses de la série chronologique (fig. 38).

4.4 Fall Spawner Component Assessment

4.4.1 Comparison of Fall Fishery Catch-Rates-at-Age and Acoustic Index

A comparison of the acoustic and gillnet catch rates for fall spawner ages 4 to 9 was conducted

(Fig. 39). There was less correspondence between the two abundance indices, primarily for ages 4 and 6, which follow different trends.

4.4.2 Fall Spawner Component ADAPT Calibration

Because of the differences between the gillnet catch rate CPUE and the acoustic survey index, and the retrospective pattern observed with the acoustic survey index included, it was thought that using the SPA model formulated with only the gillnet fishery CPUE index would be more appropriate. The software used to conduct the SPA was ADAPT (Gavaris, 1999). Thus the calibration of the FSC SPA used only the gillnet CPUE abundance index unweighted by the catch and unadjusted for mesh size changes. This formulation was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

1) $N_{i,2003}$, i = 5 to 10
2) $N_{i,2003}$, i = 5 to 10

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 10

Structure Imposed:

Error in catch-at-age assumed negligible
Natural mortality: M = 0.2
Oldest age F: F_{11} using FIRST method (Gavaris, 1999); F_{10} = average (F_8+F_9)

Input:

C_{ik} i = 2 to 11, k = 1978-2002
Gillnet CPUE index $_{ik}$, i = 4 to 10, k = 1978-2002

4.4 Évaluation de la composante des géniteurs d'automne

4.4.1 Comparaison des taux de capture selon l'âge de la pêche d'automne et de l'indice du relevé acoustique

Une comparaison des taux de capture de la pêche aux filets maillants et du relevé acoustique pour les âges 4

Une comparaison des taux de capture de la pêche aux filets maillants et du relevé acoustique pour les âges 4 à 9 a été réalisée (fig. 39). Il y a une moins bonne correspondance entre les deux indices d'abondance, surtout pour les âges 4 et 6, qui ne suivent pas les mêmes tendances.

4.4.2 Étalonnage de la composante des géniteurs d'automne au moyen d'ADAPT

Étant donné les différentes tendances entre les taux de captures des filets maillants PUE et l'indice du relevé acoustique, et le patron rétrospectif observé lors de l 'ajout de l'indice du relevé acoustique, il fut décidé que le modèle ASP utilisant seulement les taux de capture des filets maillants était plus approprié. L'ASP fut effectuée avec le logiciel ADAPT (Gavaris, 1999). Donc, l'étalonnage de l'ASP de la CGA a été entrepris au moyen de l'indice d'abondance des PUE des filets maillants non-pondéré ni ajusté. La formule était la suivante :

Paramètres

Estimations de N terminal.

1) $N_{i,2003}$, i = 5 to 10
2) $N_{i,2003}$, i = 5 to 10

Coefficients d'étalonnage:

PUE des filets maillants, âges 4 à 10

Structure imposée:

L'erreur dans les prises selon l'âge est considérée négligeable Mortalité naturelle: M=0,2
F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode FIRST, (Gavaris, 1999)); F_{10} = moyenne (F_8+F_9)

Intrant:

C_{ik} i=2 à 11, k=1978-2002
PUE des filets maillants i=4 à 10, k=1978-2002

Objective Function:

Minimise sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 175
Number of parameters: 17

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 34) indicate that the coefficient of variation (relative error) for age 5 was higher (0.50) than for other ages (0.24 – 0.38). Examination of the correlation matrix did not indicate any high values that would render the parameter estimates suspect. The residual plots for the index (Fig. 40) tend to show some year trends.

A retrospective analysis indicates a tendency to overestimate stock size with the addition of the 2002 CPUE index, but less severe than the previous assessment (Fig. 41). The retrospective pattern in this assessment indicated that final estimates of overall numbers were usually about 30% lower than the initial estimates. To take into account this tendency, population numbers in 2003 were reduced by 30% equally for all ages. All FSC assessment results given incorporate this reduction.

4.4.3 Fall Spawner Component Assessment Results

Recruitment estimates (age 4) from the analysis suggest that the abundance of the 1995, 1996 and 1998 year-classes in the commercial fishery was well above average and that overall abundance is currently high (Table 35, Fig. 42).

The SPA indicates that population biomass of age 4+ FSC peaked in 2002, when the large 1998 year-class entered the fishery as 4 year-olds. Biomass has increased since 1998. The 2003 beginning-of-year age 4+ biomass was estimated to be about 274,000t (Table 35, Fig. 42). Overall, the fishing mortalities for the model were higher from 1994 to 1999 than those from 2000 to 2002 (Table 36).

The target exploitation rate for FSC was about 27% for fully-recruited age-groups (7+). Exploitation rate has decreased over the last few years and is now below the target level (Fig. 42).

Fonction objective:

Minimiser la somme des carrés des résidus (transformés en leur logarithme naturel)

Résumé:

Nombre d'observations : 175
Nombre de paramètres : 17

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 34) révèle que les coefficients de variation (erreurs relatives) étaient plus élevés pour les âges 5 (0.50) comparativement aux autres âges (0.24 – 0.38). L'examen de la matrice des corrélations n'a pas indiqué de valeurs élevées qui permettraient de soupçonner une erreur de l'estimation des paramètres. Les graphiques des résidus établis pour l'indice (fig. 40) tendent à illustrer certains effets selon l'année.

Une analyse rétrospective a montré une tendance à surestimer la biomasse totale du stock avec l'addition de l'indice des PUE de 2002, mais cette tendance est moins sévère que l'évaluation précédente (fig. 41). Il en ressort que les estimations finales de l'effectif total de cette évaluation sont en général inférieures d'environ 30 % aux estimations initiales. Pour tenir compte de cette tendance, on a réduit l'effectif de population pour 2003 de 30 %, cela de manière égale pour tous les âges. Tous les chiffres présentés en ce qui concerne l'évaluation de la CGA comprennent cette réduction.

4.4.3 Résultats des évaluations de la composante des géniteurs d'automne

Les estimations de recrutement (âge 4) découlant de l'analyse laissent croire que l'abondance des classes d'âge de 1995, 1996 et 1998 dans les prises de la pêche commerciale est bien supérieure à la moyenne et que l'abondance générale est actuellement élevée (tableau 35, fig. 42).

L'ASP révèle que la biomasse de la CGA des âges 4+ a culminé en 2002, année où la forte classe d'âge de 1998 est arrivée dans la pêche à l'âge 4. La biomasse a augmenté depuis 1998. La biomasse des harengs des âges 4+ au début de l'année 2003 est estimée à environ 274 000 t (Table 35, fig. 42). Les mortalités par pêche des harengs de ce modèle étaient plus élevées entre 1994 et 1999 que celles entre 2000 et 2002 (tableau 36).

Le taux d'exploitation ciblé de la CGA est d'environ 27 % pour les groupes d'âge pleinement recrutés (7+). Le taux d'exploitation a diminué au cours des quelques dernières années et il est maintenant inférieur au

4.4.4 Fall Spawner Component Future Prospects

Stock projections were conducted for the ADAPT model formulated with the gillnet CPUE for calibration. Estimated recruitment at age 4 has been above average since 1996 and biomass has generally been increasing from the start of the series in 1978.

Input parameters for projections are presented in Table 37. The beginning of year and average weights-at-age were the average of 1995 to 1999, to be consistent with past partial recruitment vectors. Partial recruitment derived from fishing mortalities for 1995 to 1999 suggest that there appears to be a change in exploitation patterns in the last three years with younger ages more available to the fishery than previously.

The projection indicates that fishing at $F_{0.1}$ (corresponding to a fully recruited F=0.369) would yield 65,500t in 2003 (Table 38). These levels take into account the tendency to over-estimate stock size of the FSC. This projection was made by discounting population numbers in 2003 by 30%.

5. DISCUSION

Although both spawning components of the 4T herring stocks were assessed using the ADAPT framework in a similar manner, there were fundamental differences in approaches and uncertainties associated with each. The following is a summary of the differences pertaining to the abundance indices and the sequential population analysis (SPA) assessment model used.

5.1 Abundance Indices

5.1.1 Gillnet Catch Rates CPUE

For the SSC, the gillnet CPUE series chosen to calibrate the 2002 SPA model included dockside monitoring data (1990-2002) from all areas aggregated by day and area and weighted by the catch for that area. It was concluded that the catch-weighted index appears to be more consistent with perceived stock trends.

niveau ciblé (fig. 42).

4.4.4 Perspectives futures de la composante des géniteurs d'automne

Les projections de stock ont été effectuées avec le modèle ADAPT utilisant l'indice des PUE des filets maillants pour l'étalonnage. Le recrutement approximatif à l'âge 4 a été supérieur à la moyenne depuis 1996 et la biomasse a augmenté généralement à partir du début de la série chronologique en 1978.

Les paramètres des intrants pour l'établissement des projections sont indiqués au tableau 37. Le poids au début de l'année et le poids moyen selon l'âge correspondent aux valeurs moyennes de 1995 à 1999, afin de préserver une continuité avec les vecteurs de recrutement partiel antérieurs. Le recrutement partiel tiré de la mortalité par pêche de 1995 à 1999 suggère qu'il pourrait avoir un changement dans le profile d'exploitation depuis les trois dernières années, avec les plus jeunes âges plus disponibles à la pêche qu'auparavant.

Selon la projection, le niveau de pêche de la CGA à $F_{0.1}$ (correspondant à un recrutement complet, F=0,369) pour 2003 est de 65 500 t (tableau 38). Ces chiffres tiennent compte de la tendance à surestimer la biomasse totale du stock de la CGA. Cette projection a, en effet, appliqué une réduction de 30 % à l'effectif de la population pour 2003.

5. DISCUSSION

Quoique les deux composantes de géniteurs de hareng du 4T soient tous deux évalués de façon semblable avec le logiciel ADAPT, il existe des différences essentielles de méthode ainsi que des incertitudes pour chacune d'elles. Voici un résumé des différences en ce qui concerne les indices d'abondance et le modèle d'évaluation utilisé dans l'analyse séquentielle de population (ASP).

5.1 Indices d'abondance

5.1.1 Les PUE des taux de capture par filet maillant

Pour ce qui est de la CGP, la série PUE pour filet maillant retenue pour calibrer le modèle ASP comportait les données de la vérification à quai (1990-2002) de toutes les zones, cumulées par date et par zone et pondérées selon le taux de capture de cette zone. On a déterminé que l'indice rectifié selon le taux de capture semble mieux s'accorder aux tendances

For the FSC, the gillnet CPUE series chosen to calibrate the 2002 SPA model was the CPUE series obtained from purchase slip data (1978–2002) unweighted by the catch and unadjusted for mesh size changes. Using different CPUE series to calibrate the SPA model showed that the lowest relative errors of estimates were obtained with this CPUE series.

perçues du stock.

Quant à la CGA, la série PUE pour filet maillant retenue pour calibrer le modèle ASP fut la série PUE obtenue à partir des données des bordereaux d'achat (1978-2002) non pondérées selon le taux de capture et non corrigée selon les changements de maillage. L'utilisation de différentes séries de PUE pour calibrer le modèle d'ASP a démontré que cette série PUE produisait les erreurs relatives de prévision les plus faibles.

During the 4T herring assessment framework review held in March 2003 (O'Boyle, 2003; Cadigan and Farrell, 2003), there was discussion of the reliability of gillnet catch rates as abundance indices. While in the spring fishery gillnets are set and left for a period of approximately 24 hours, the fall gillnet fishery uses drift or set nets after searching and locating the fish schools. It is believed that CPUE for the fall gillnet fleet might not be linearly related to abundance, and catch rates may be asymptotic.

Lors de la révision de la structure d'évaluation du hareng du 4T, en mars 2003 (O'Boyle, 2003; Cadigan et Farrell, 2003), on discuta de la fiabilité du taux de capture par filet maillant en tant qu'indice d'abondance. Lors de la pêche du printemps, on fixe les filets maillants et on les laisse en place pendant 24 heures alors que pour la pêche d'automne, on utilise les filets fixes ou dérivants suite à la recherche et à la localisation des bancs de poisson. Il se peut que la relation entre l'abondance et les PUE de cette flottille automnale de filets maillants ne soit pas linéaire et que les taux de capture soient asymptotiques.

As well, both fleet fisheries in both seasons have been subjected to a number of regulation changes, further complicating interpretation of CPUE. There is uncertainty of the impact of environmental conditions (tides) and regulations (mesh sizes, weekend closures and other closures, trip limits, allocations by area, etc) on catch rates. These will have to be investigated further.

De plus, les pêcheries du printemps et de l'automne ont été l'objet d'un certain nombre de changements réglementations, ce qui rendait encore plus complexe l'interprétation des PUE. On connaît mal l'impact des conditions environnementales (marées) et des règlements (maillages, fermetures de fin de semaine ou autres, limites par sortie, contingents par zone, etc.) sur les taux de capture. On devra pousser davantage les recherches à ce sujet.

5.1.2 Acoustic Survey Index

A second standard fishery-independent abundance index was generated from the annual acoustic survey. This index includes sampling to calculate numbers-at-age from Chaleurs-Miscou strata surveyed yearly in the early fall since 1994. However, in the last three years, the numbers of ages 1 to 3 herring were high in the survey while few mature ages 4+ herring were documented. Despite the apparent large reductions in the abundance of older fish in the survey, the relative importance of these fish has not declined appreciably in the fishery.

5.1.2. Indice du relevé acoustique

On a produit un indice d'abondance ne dépendant des pêches à partir du relevé acoustique annuel. Cet indice comprend un échantillonnage servant à calculer le nombre selon l'âge pour les strates Chaleurs-Miscou, recensées au début de l'automne, chaque année, depuis 1994. Toutefois, depuis trois ans, le nombre de harengs juvéniles d'âges 1-3 recensés par les relevés était élevé, mais peu de harengs matures d'âges 4+ furent capturés. Malgré l'apparente diminution en abondance de poissons plus âgés dans les relevés, on ne remarque aucune diminution de l'importance relative de ces poissons dans les pêches.

For the SSC, a comparison of the acoustic catch-at-age and gillnet catch rate CPUE was conducted. Although the acoustic survey time series is relatively short, there was good correspondence between the two abundance indices. Because the two abundance indices suggest diverging trends in recent years, an internal weighting procedure was used to estimate population abundance (intrinsic weighting). This approach examines the two indices and gives more weight to the index that was more consistent with the population reconstruction.

For the FSC, there was little correspondence between the acoustic catch-at-age and gillnet catch rate CPUE series. Because of the differences between the two indices, and the retrospective pattern observed when the acoustic survey index was included, it was thought that using the SPA model formulated with only the gillnet fishery CPUE index would be more appropriate for the FSC.

For both spawning components, the acoustic survey index was at its lowest level in the time series and suggests a large decline in the population since the mid-1990s. Good year-class tracking was observed for spring spawners but not for fall spawners. The survey may not cover the entire distribution range during that time of the year and might not survey a consistent portion of either stock. An earlier migration relative to the survey timing may also contribute to this decline.

It was considered that, due to their biology at that time of the year, spring spawners were likely reasonably well surveyed. On the other hand, fall spawners are just undergoing spawning behavior and thus are likely more mobile. In this case, the fall acoustic index would be expected to be more variable, as it appears to be. Other sources of information need to be examined to determine the reliability of the survey.

5.2 Assessment Models

5.2.1 Spring Spawner Assessment SPA

The calibration of the SSC SPA was conducted with input data from both the gillnet CPUE (ages 4 to 10) and the acoustic survey (ages 3 to 8) abundance indices, with intrinsic weighting. The fishery catch-at-age input data (ages 2 to 10) did

En ce qui concerne la CGP, on compara la capture-à-l'âge acoustique et les PUE du taux de capture par filet maillant. Même si la série chronologique pour le relevé acoustique est relativement courte, les deux indices d'abondance correspondent bien. Parce que les deux indices d'abondance suggèrent des tendances divergentes depuis quelques années, on usa d'une pondération interne pour estimer l'abondance des effectifs (pondération intrinsèque). Cette méthode étudie les deux indices et donne plus de poids à l'indice le plus conforme à la reconstruction des effectifs.

Pour ce qui est de la CGA, les séries de capture-à-l'âge (acoustique) et des PUE du taux de capture par filet maillant correspondent peu. Vu les divergences entre les deux indices et vu le profil rétrospectif qui se dégage en intégrant le relevé acoustique, on crut qu'il était préférable d'utiliser, pour la CGA, le modèle ASP établi uniquement à partir de l'indice PUE de la pêche au filet maillant.

Pour les deux composantes de géniteurs, l'indice du relevé acoustique est à son plus bas niveau de la série chronologique et suggère une importante diminution des effectifs depuis le milieu des années 1990. On observa une bonne surveillance des classes d'âge pour les reproducteurs du printemps, mais non pour les reproducteurs d'automne. Le relevé ne couvre peut-être pas l'ensemble de l'aire de répartition à cette époque de l'année et n'évalue peut-être pas une tranche uniforme de l'un ou l'autre stock. Une migration plus hâtive par rapport à la période de relevé pourrait contribuer à cette baisse.

On estima que, vu leur état biologique à cette époque de l'année, les reproducteurs du printemps sont probablement assez bien évalués. Par contre, les reproducteurs d'automne sont tout juste en frai et sont vraisemblablement plus mobiles. Le cas échéant, on s'attendrait à un indice acoustique automnal plus variable, et il semble bien qu'il le soit. On devra consulter d'autres sources d'information afin de déterminer la fiabilité du relevé.

5.2 Modèles d'évaluation

5.2.1 ASP d'évaluation des géniteurs du printemps

On effectua la calibration de l'ASP de la CGP à partir de données d'entrée provenant à la fois de l'indice d'abondance des PUE des filets maillants (âges 4 à 10) et de celui du relevé acoustique (âges 3 à 8), avec pondération intrinsèque. Les données d'entrée de la

not include an 11+ group. The large size of the 11+ group in the spring spawner catch-at-age matrix in recent years makes it difficult to use in the model.

Fishing mortality on the oldest age (F_{10}) was calculated as the average of F_8 and F_9. Initially, the terminal population numbers for 2003 were estimated for ages 4 to 10, as well as age 10 numbers for 2000 to 2002. The 2003 age 4 population size was unrealistically low in the model output, particularly when compared with the proportion of this age group in the fishery catch-at-age. As a result, the final estimation excluded the age 3 acoustic abundance index. Population size for ages 2, 3 and 4 in 2003 were thus set at the geometric mean of population estimates for these age groups over the entire period. The coefficients of variation (relative error) from the model output for ages 5 to 10 were between 0.35 and 0.47.

A retrospective analysis was conducted and indicated little change in the perception of the stock with the addition of the 2002 data.

There were uncertainties as to the reliability of the acoustic survey, with few adult herring present in recent years. The intrinsic weighting analyses suggested that more importance be given to the gillnet CPUE index.

The partial recruitment curve used for the projections of the SSC was dome shaped, with herring fully recruited from ages 6 to 8, then less available at older ages.

5.2.2 Fall Spawner Assessment SPA

The calibration of the FSC SPA used only the gillnet CPUE abundance index ages 4 to 10, unweighted by the catch and unadjusted for mesh size changes. The fishery catch-at-age input data (ages 2 to 11) included an age 11+ group.

The structure imposed used the FIRST method (Gavaris, 1999) for calculating the F_{11+} population numbers, and F_{10} was calculated as the average of F_8 and F_9. Population abundance for 2003 were estimated for ages 5 to 10.

pêche selon l'âge (âges 2 à 10) ne comportaient pas de groupe 11+. L'importance du groupe 11+ dans la matrice capture-à-l'âge des reproducteurs du printemps ces années-ci le rend difficile à intégrer au modèle.

La mortalité par pêche pour l'âge le plus avancé (F_{10}) fut calculée comme étant la moyenne de F_8 et F_9. Dans un premier temps, on estima les chiffres définitifs des effectifs pour 2003 pour les âges 4 à 10 ainsi que les chiffres pour l'âge 10 de 2000 à 2002. L'effectif d'âge 4 de 2003 était invraisemblablement bas dans la sortie du modèle, particulièrement si l'on compare avec les effectifs des captures selon l'âge dans la pêcherie. Il en résulte que l'estimation finale exclue l'indice d'abondance des âges 3 du relevé acoustique. Les estimés des effectifs de la population des âges 2, 3 et 4 en 2003 furent donc calculés en se servant d'une moyenne géométrique des années antérieures. Les coefficients de variation (erreur relative) de la sortie du modèle pour les âges 5 à 10 variaient entre 0,35 et 0,47.

On mena une analyse rétrospective qui démontra peu de changement quant à l'impression au sujet du stock à l'ajout des données de 2002.

On est incertain de la fiabilité du relevé acoustique, vu le peu de harengs adultes présents ces dernières années. Les analyses à pondération intrinsèque proposèrent que l'on accorde une plus grande crédibilité à l'indice PUE pour filets maillants.

La courbe du recrutement partiel qui servit aux projections de la CGP était en dôme, démontrant un recrutement complet de harengs d'âges 6 à 8 puis une baisse de leur disponibilité aux âges plus avancés.

5.2.2 ASP d'évaluation des géniteurs d'automne

La calibration de l'ASP de la CGA n'eut recours qu'à l'indice d'abondance PUE pour filets maillants pour les âges 4 à 10, non rectifié selon les captures et non corrigée selon les changements de maillage. Les données d'entrée des captures-à-l'âge de la pêche (âges 2 à 11) comportaient un groupe 11+.

La structure imposée employa la méthode FIRST (Gavaris, 1999) pour calculer les chiffres des effectifs F_{11+} ; on calcula F_{10} en tant que moyenne de F_8 et F_9. Les effectifs de population pour 2003 furent estimées pour les âges 5 à 10.

The retrospective analysis indicates a tendency to overestimate stock size with the addition of the 2002 CPUE index; nevertheless these retrospective patterns were less severe than the previous assessment. The retrospective pattern in this assessment indicated that final estimates of overall numbers were usually about 30% lower than the initial estimates. To take into account this tendency, population numbers in 2003 were reduced by 30% equally for all ages. The tendency for retrospective patterns in recent years is a source of uncertainty.

The partial recruitment curve used for the projections of the FSC was flat-topped. Herring were fully recruited from the age of 7.

The differences in the partial recruitment curves between the spring and fall spawner components were consistent with the different mesh sizes used and the basic differences in the type of fisheries between the two seasons.

L'analyse rétrospective démontre une tendance à surestimer l'importance du stock en ajoutant l'indice PUE 2002, quoique ces tendances rétrospectives étaient moins importantes que l'évaluation précédente. Le profil rétrospectif de cette évaluation démontra que les évaluations finales des chiffres globaux sont habituellement de 30 % inférieures aux évaluations initiales. Afin de tenir compte de cette tendance, les chiffres des effectifs pour 2003 furent rabattus de 30 % également pour tous les âges. La tendance pour les profils rétrospectifs des dernières années est source d'incertitudes.

La courbe de recrutement partiel servant aux prévisions de la CGA était écrêtée avec recrutement complet des harengs à partir de l'âge de 7 ans.

On peut s'attendre aux divergences des courbes de recrutement partiel entre les composante des géniteurs du printemps et de l'automne, vu les différences de maillages utilisés et vu les divergences essentielles des modes de pêche des deux saisons.

6. REFERENCES

Cadigan, N.G. and P.J. Farrell. 2003. Local influence diagnostics for the retrospective problem in sequential population analysis. CSAS Res. Doc. 2003/057.

Clay, D. and G. Chouinard. 1986. Southern Gulf of St. Lawrence herring: stock status report 1985. CAFSAC Res. Doc. 86/4.

Claytor, R., C. LeBlanc, A. Sinclair, G. Poirier and L. Paulin. 1997. Assessment of the NAFO division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1996. CSAS Res. Doc. 97/30.

Claytor, R., C. LeBlanc, C. MacDougall and G. Poirier. 1998a. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1997. CSAS Res. Doc. 98/47.

Claytor, R., A. Clay and C. LeBlanc. 1998b. Area assessment methods for 4T fall spawning herring. CSAS Res. Doc. 98/97.

Claytor, R.R. and C. LeBlanc, 1999. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 1998. CSAS Res. Doc. 99/54.

Claytor R.R. and J. Allard. 2001. Properties of abundance indices obtained from acoustic data collected by inshore herring gillnet boats. Can. J. Aquat. Sci. 58:2502-2512.

Gavaris, S. 1999. ADAPT (ADAPTive Framework) User's Guide Version 2.1. DFO. St. Andrews Biological Station, St. Andrews, N.B., Canada. 25 p.

LeBlanc, C, A. St.-Hilaire and J. Dale. 1993. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, fall 1990 - 1992. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 93/55.

LeBlanc, C. and J. Dale. 1994. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, October 1993. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 94/44.

LeBlanc, C., J. Dale and L. Mello. 1995. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO division 4T, October 1994. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 95/128.

LeBlanc, C. and J. Dale. 1996. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, Sept. 23 - Oct. 08, 1995. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 96/125.

LeBlanc, C. and L. LeBlanc. 1996. The 1995 NAFO Division 4T herring gillnet telephone survey. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 96/69.

LeBlanc, C.H., G.A. Chouinard and G.A. Poirier. 2000. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 1999. CSAS Res. Doc. 2000/064.

LeBlanc, C.H., G.A. Chouinard and G.A. Poirier. 2001. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 2000. CSAS Res. Doc. 2001/045.

LeBlanc, C.H., C. MacDougall and G.A. Poirier. 2002. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 2001. CSAS Res. Doc. 2002/053.

McQuinn, I. H. 1989. Identification of spring- and autumn spawning herring (*Clupea harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46:969-980.

O'Boyle, R.N. 2003. Meeting on the assessment framework for 4T herring; 18-19 March 2003. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2003/009.

Poirier, G.A. 2002. Catch and effort data used in the assessment of herring populations in the southern Gulf of St. Lawrence. CSAS Res. Doc. 2002/061.

Simon J. and W.T. Stobo. 1983. The 1982-1983 4Vn herring biological update. CAFSAC Res. Doc. 83/49.

Table 1. Catch (tonnes) of 4T herring caught in spring and fall, by gear (fixed and mobile) divided by spawning group (as calculated by the GSI method).

Tableau 1. Prises (tonnes) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin (fixes et mobiles) et divisé par groupe de géniteurs (calculé au moyen de la méthode de l'IGS).

YEAR	SPAWNING GROUP a	4T SPRING / PRINTEMPS		4T FALL / AUTOMNE		4T CATCH/ PRISES	4T TAC	4Vn CATCH/ PRISES	4Vn TAC	BIOMASS / BIOMASSE	
ANNEE	GROUPE DE GENITEURS	Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile					Fall 4+ Automne 4+	Spring 4+ Printemps 4+
1978	P	8,098	6,277	109	8,047	22,531		1,168			
	A	449	1,770	5,032	23,708	30,959		1,681			
	Total	**8,547**	**8,047**	**5,141**	**31,755**	**53,490**	**55,000**	**2,849**	**8,000**	71,426	48,856
1979	P	7,089	6,951	282	5,821	20,143		1,426			
	A	535	6,951	5,793	14,798	28,077		1,484			
	Total	**7,624**	**13,902**	**6,075**	**20,619**	**48,220**	**55,000**	**2,910**	**3,000**	55,124	31,622
1980	P	7,216	6,123	306	4,519	18,164		1,348			
	A	56	7,794	6,239	10,293	24,382		2,503			
	Total	**7,272**	**13,917**	**6,545**	**14,812**	**42,546**	**55,000**	**3,851**	**4,500**	38,849	20,768
1981	P	7,028	10	665	938	8,641		1,374			
	A	473	11	10,560	2,250	13,294		2,060			
	Total	**7,501**	**21**	**11,225**	**3,188**	**21,935**	**16,000**	**3,434**	**3,000**	57,937	11,615
1982	P	5,872	29	332	335	6,568		1,549			
	A	51	33	12,650	2,243	14,977		1,971			
	Total	**5,923**	**62**	**12,982**	**2,578**	**21,545**	**15,000**	**3,520**	**3,000**	94,218	9,573
1983	P	8,211	9	425	1,047	9,692		1,154			
	A	312	10	13,415	2,442	16,179		2,826			
	Total	**8,523**	**19**	**13,840**	**3,489**	**25,871**	**20,000**	**3,980**	**5,000**	142,806	25,102
1984	P	5,001	2	481	387	5,871		1,138			
	A	281	2	15,493	1,891	17,667		2,787			
	Total	**5,282**	**4**	**15,974**	**2,278**	**23,538**	**19,000**	**3,925**	**3,500**	219,908	43,314
1985	P	6,535	0	4,018	2,036	12,589	6,000	1,006			
	A	682	0	19,689	4,986	25,357	26,500	2,464			
	Total	**7,217**	**0**	**23,707**	**7,022**	**37,946**	**32,500**	**3,470**	**3,500**	260,081	67,758
1986	P	8,015	0	3,249	4,026	15,290	7,200	1,262			
	A	535	0	36,642	6,889	44,066	36,200	3,090			
	Total	**8,550**	**0**	**39,891**	**10,915**	**59,356**	**43,400**	**4,352**	**4,200**	284,541	89,868
1987	P	10,789	0	2,417	4,393	17,599	8,200	332			
	A	970	0	49,711	9,341	60,022	64,600	2,040			
	Total	**11,759**	**0**	**52,128**	**13,734**	**77,621**	**72,800**	**2,372**	**4,200**	303,925	83,487
1988	P	11,541	0	3,278	6,644	21,463	12,800	257			
	A	1,346	1	37,933	10,887	50,167	66,100	2,315			
	Total	**12,887**	**1**	**41,211**	**17,531**	**71,630**	**78,900**	**2,572**	**4,200**	302,521	73,964
1989	P	10,441	0	1,564	8,686	20,691	16,800	212			
	A	652	0	32,285	5,584	38,521	70,100	1905			
	Total	11,093	0	33,849	14,270	59,212	86,900	2117	4,200	286,141	73,526
1990	P	8,520	1	1,331	6,660	16,512	21,000	706			
	A	540	1	55,790	3,650	59,981	65,900	4005			
	Total	9,060	2	57,121	10,310	76,493	86,900	4711	4,200	262,311	70,533
1991	P	12,586	17	178	2,911	15,692	21,000	957			
	A	306	1	26,966	5,148	32,421	65,900	3832			
	Total	12,892	18	27,144	8,059	48,113	86,900	4789	4,200	332,914	71,906

a P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne

Table 1 (cont'd). Catch (tonnes) of 4T herring caught in spring and fall, by gear and divided by spawning group.
Tableau 1 (suite). Prises (tonnes) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin et par groupe de géniteurs.

YEAR	SPAWNING GROUP a	4T SPRING / PRINTEMPS		4T FALL / AUTOMNE		4T CATCH/ PRISES	4T TAC	4Vn CATCH/ PRISES	4Vn TAC	BIOMASS / BIOMASSE	
ANNEE	GROUPE DE GÉNITEURS a	Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile					Fall 4+ Automne 4+	Spring 4+ Printemps 4+
1992	P	12,438	639	239	3,241	16,557	21,000	309			
	A	37	480	32,840	3,875	37,232	65,900	3919			
	Total	12,475	1119	33,079	7,116	53,789	86,900	4228	4,200	345,988	102,470
1993	P	14,584	1478	917	3,423	20,402	21,000	335			
	A	598	1236	22,181	2,805	26,820	80,800	3615			
	Total	15,182	2714	23,098	6,228	47,222	101,800	3950	4,200	291,361	100,813
1994	P	18,754	2876	1,422	3,297	26,349	21,000	416			
	A	260	1056	52,390	3,664	57,370	80,800	2827			
	Total	19,014	3932	53,812	6,960	83,719	101,800	3244	4,200	295,606	87,438
1995	P	13,970	1313	1,798	7,342	24,423	21,000	415			
	A	31	512	52,937	7,924	61,403	80,800	3729			
	Total	14,001	1825	54,735	15,266	85,827	101,800	4143	4,200	237,288	118,227
1996	P	15,536	1196	1,061	3,874	21,667	17,000	985			
	A	548	711	44,733	4,147	50,139	51,140	3381			
	Total	16,084	1907	45,794	8,020	71,805	68,140	4366	6,423	265,021	90,545
1997	P	13,164	1073	147	3,659	18,043	16,500	194			
	A	16	429	34,937	2,144	37,526	50,000	3338			
	Total	13,180	1502	35,085	5,803	55,570	66,500	3532	4,200	352,612	74,530
1998	P	13,785	281	131	1422.3	15,619	16,500	3			
	A	125	723	39,002	3,154	43,004	54,248	49			
	Total	13,910	1004	39,133	4,576	58,623	70,748	52	4,200	401,903	63,010
1999	P	11,513	2453	137	3,713	17,816	18,500	0			
	A	366	2364	44,656	5,390	52,777	56,300	0			
	Total	11,879	4818	44,793	9,103	70,592	74,800	0	4,200	462,619	52,181
2000	P	15,603	247	608	2,234	18,692	16,500	0			
	A	579	301	49,777	6,462	57,120	66,800	0			
	Total	16,182	549	50,385	8,697	75,812	83,300	0	4,200	412,154	45,155
2001	P	10,362	449	978	2,809	14,598	12,500	0			
	A	234	648	43,783	7,461	52,126	60,500	0			
	Total	10,596	1,097	44,761	10,270	66,724	73,000	0		No SPA	32,418
2002	P	7,335	437	674	764	9,210	8,000	0			
	A	318	448	38,860	11,017	50,643	51,500	0			
	Total	7,653	885	39,534	11,781	59,853	59,500	0		273,552	51,230

a P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne

Table 2. Fixed gear catch (tonnes) by season for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches compiled using ZIFF raw data files, purchase slip files, dockside monitoring or logbook data.

Tableau 2. Pêche aux engins fixes, prises (tonnes) par saison pour le hareng de 4T dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des fichiers de données brutes ZIFF, des dossiers de bordereaux d'achat, données d'observateurs à quai ou cahiers de bord.

SPRING SEASON – FIXED GEAR / PRINTEMPS – ENGIN FIXE

	Area / Région							
Year / Année	16A	16B	16C	16D	16E	16F	16G	Total
1986	234	1439	2282	328	3731	66	266	8347
1987	206	4089	3082	106	3841	134	38	11496
1988	78	6616	3560	108	2041	158	122	12682
1989	88	3827	1556	74	5080	134	62	10822
1990	62	1715	2232	167	4285	141	17	8618
1991	26	2139	5159	193	5018	127	16	12678
1992	115	2865	4348	243	4699	146	54	12469
1993	106	2397	4543	885	6829	200	126	15086
1994	311	1561	6284	218	10842	158	76	19450
1995	66	1844	4909	1043	7988	96	27	15973
1996	101	882	5423	1628	9016	231	579	17860
1997	91	622	3085	1552	9921	49	499	15819
1998	60	441	3024	1907	8104	176	611	14322
1999	62	277	2343	2699	5534	162	628	11704
2000	62	911	2336	3855	8372	127	526	16189
2001	34	582	1287	2624	5242	270	556	10595
2002	11	421	1543	*2036	3351	210	81	7653
Mean 97-2001 Moyenne	62	567	2415	2527	7435	157	564	13726

* 2002 16D landings include 505 t bait fishery not counted in the TAC Les prises de 16D incluent 505 t pour appât non contingentées

FALL SEASON – FIXED GEAR / AUTOMNE – ENGIN FIXE

	Area / Région							
Year / Année	16A	16B	16C	16D	16E	16F	16G	Total
1986	124	25959	93	0	1570	5816	6638	40199
1987	208	31653	902	1	1090	9495	8660	52009
1988	68	22111	1254	9	2591	9141	6102	41276
1989	95	26431	1015	0	517	3160	2905	34123
1990	110	31926	753	2	2405	10343	10957	56496
1991	34	17181	1559	1	3242	1906	3122	27044
1992	46	23609	1789	18	2540	1919	3160	33081
1993	103	14504	3060	618	2137	935	1776	23133
1994	118	34414	4367	1459	2119	8032	3590	54100
1995	60	29992	4921	1901	5006	10141	4244	56265
1996	86	21741	2841	1447	5179	7852	7978	47124
1997	106	18460	2011	407	4447	6278	7331	39041
1998	13	17831	1819	1213	6197	5498	7045	39615
1999	6	21627	3897	389	4531	5957	8909	45316
2000	16	24474	5403	291	4890	5048	10366	50488
2001	3	21750	4750	0	3232	6749	9022	45506
2002	20	18854	4731	0	2475	6935	6517	39532
Mean 97-2001 Moyenne	29	20828	3576	460	4659	5906	8535	43993

Table 3. Catch (tonnes) by season in 2002 fishery for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches are from ZIFF and purchase slip files, from quota monitoring or logbook data.

Tableau 3. Prises (tonnes) par saison en 2002 pour la pêche du hareng de 4T, dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des bordereaux d'achat, des fichiers de données brutes ZIFF, ou qui proviennent de la surveillance des allocations ou cahiers de bord.

2002 SOUTHERN GULF OF ST. LAWRENCE TACs and QUOTA ALLOCATIONS
PRISES ET ALLOCATIONS 2002 SUD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT

Fishing Season and Area / Saison et Région	TAC (t)	Sharing TAC Partagé		Inshore / Côtiers		Seiners (>65') / Senneurs	
		Inshore / Côtiers	Seiners / Senneurs	Allocation	Catch / Prises	Allocation	Catch / Prises
Spring / Printemps 4T	8,000	77%	23%	6,161	6,758	1,839	884
Fall / Automne 4T	51,500	77%	23%	39,687	39,460	11,813	11,652
Total (Spring + Fall) / (Printemps + Automne)	59,500	77%	23%	45,848	46,218	13,652	12,536

2002 SPRING FISHERY SEASON / PÊCHE SAISON PRINTANIÈRE 2002

Area/Zone Région/Zone	Season/Saison	TAC (t)	Catch (t) / Prises (t)
INSHORE / CÔTIERS			
Baie des Chaleurs 16B	June 01- June 15	388	365
Escuminac 16C	April 01 – May 31	1,987	1,543
I. Madeleine-Magdalen 16D	Jan 01- June 15	583	* 2,036
Southeast N.B.-West P.E.I. 16E	April 01-May 31	2,472	2,853
Remainder of / Restant 4T	Jan 1-June 30	731	856
Total Inshore / CÔTIERS		6,161	7,653
SEINERS / SENNEURS (>65')			
All 4T	Jan 1 – Jun 30	1,839	884
Grand Total		8,000	8,537

* 2002 16D landings include 505 t bait fishery not counted in the TAC. Les prises de 16D incluent 505 t pour appât non contingentées

2002 FALL FISHERY SEASON / PÊCHE SAISON D'AUTOMNE 2002

Area/Zone Région/Zone	Season/Saison	Consistent Weekend Closure / Fermeture	Vessel Limit (lb)/ Limite par bateau (lbs)	TAC (t)	Catch (t)/ Prises (t)
INSHORE / CÔTIERS					
Isle Verte 16A	Jul 1-Dec 31	none	20,000	309	20
Baie des Chaleurs 16B	Jul 5 – Dec 31	2 day	20,000	18,622	18,854
Escuminac 16C & West P.E.I. 16E	Jul 1-Dec 31	none	20,000	6,179	7,206
Magdalen 16D	Jul 1-Dec 31	1 day	20,000	1,288	0
Pictou 16F	Aug 1-Dec 31	2 days	20,000	6,387	6,935
Fisherman's Bank 16G	Aug 1-Dec 31	2 days	15,000	6,387	6,517
4Vn				515	-
Total Inshore / Côtiers				39,687	39,532
SEINERS / SENNEURS (>65')					
Chaleur Bay	Sep 1- Dec 31			5,907	6,159
Rest of 4T				5,906	5,624
Total Seiners / Senneurs				11,813	11,783
Grand Total				51,500	51,315

Table 4. Number of respondents by area, homeport, and area of fishing activity for spring gillnetters contacted during the 2002 phone survey. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 4. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 4) pour les filets maillants du printemps rejoints dans le cadre du sondage téléphonique 2002.

	Fishing Location / Région de pêche								
Port d'attache Home Port	Mag Is Iles Mad	Quebec	Ac. Pen Pén. Acad	Escuminac	Se N.B.	NS NÉ	E.P.E.I. Î.-P.-É. est	W.P.E.I. Î.-P.-É. ouest	Total
Mag Is\Iles Mad	22	-	-	-	-	-	-	-	22
Quebec	-	12	-	-	-	-	-	-	12
Ac. Pen\Pén. Acad	-	-	6	-	-	-	-	-	6
Escuminac	-	-	-	17	3	-	-	-	20
Se N.B.	-	-	1	2	25	-	-	2	30
NS\NÉ	-	-	-	-	-	3	-	-	3
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	-	-	-	-	-	-	-	-	0
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	-	-	-	1	2	-	-	22	25
Total	22	12	7	20	30	3	-	24	118

Table 5. Number of respondents by area of homeport, and area of fishing activity for fall gillnetters contacted during the phone survey. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 5. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 4) pour tous les filets maillants d'automne rejoints dans le cadre du sondage téléphonique.

	Fishing Location / Région de pêche								
Port d'attache Home Port	Mag Is Iles Mad	Quebec	Ac. Pen Pén. Acad	Escuminac	Se N.B.	NS NÉ	E.P.E.I. Î.-P.-É. est	W.P.E.I. Î.-P.-É. ouest	Total
Mag Is\Iles Mad	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Quebec	-	12	-	-	-	-	-	-	12
Ac. Pen\Pén. Acad	-	-	62	5	-	-	-	-	67
Escuminac	-	-	-	11	-	-	-	-	11
Se N.B.	-	-	-	-	2	-	-	-	2
NS\NÉ	-	-	-	-	-	34	-	-	34
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	-	-	-	-	-	-	21	1	22
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	-	-	-	1	1	-	-	10	12
Total	1	12	62	17	3	34	21	11	161

Table 6. Average length of gillnets (fathoms) and percent distribution of gillnet types used in the 2002 herring fishery. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 6. Longueur moyenne des filets maillants (brasses) et pourcentage de répartition des types de filets maillants utilisés pour la pêche du hareng en 2002. Voir fig. 4 pour les emplacements des zones.

Area \ Région	Spring / Printemps			Fall / Automne		
	Length / Longueur	*Set / Ancré %	*Modified % Modifié %	Length / Longueur	Set / Ancré %	Modified % Modifié %
Mag Is\Iles Mad	16.0	100	-	18.0	100	-
Quebec	17.1	100	-	15.9	40.6	59.4
Ac. Pen\Pén. Acad	13.9	100	-	15.0	5.0	95.0
Escuminac	14.0	100	-	15.3	100	-
Se N.B.	15.3	100	-	14.7	100	-
NS\NÉ	16.3	78.6	21.4	16.4	100	-
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	-	-	-	15.0	100	-
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	14.0	100	-	14.2	100	-

*Set/ancré = anchored at both ends / ancré aux deux extrémités

*Modified/modifiés = one end attached to boat / un bout attaché au bateau

Table 7. Historical average number of nets used in 4T during the fall and spring herring gillnet fisheries.
Tableau 7. Nombre historique moyen de filets utilisés dans 4T pour la pêche du hareng aux filets maillants au printemps et à l'automne.

Year \ Année	Fall \ Automne	Spring \ Printemps	Year \ Année	Fall \ Automne	Spring \ Printemps
1978	11.4	29.4	**1991**	5.0	27.6
1979	11.9	34.4	**1992**	5.0	22.7
1980	10.4	20.2	**1993**	5.4	24.0
1981	9.6	18.6	**1994**	5.4	22.9
1982	9.0	20.4	**1995**	5.5	21.7
1983	7.3	22.5	**1996**	4.8	20.7
1984	5.3	26.5	**1997**	5.2	20.2
1985	5.2	27.2	**1998**	5.5	24.5
1986	5.2	26.6	**1999**	5.8	25.7
1987	4.7	23.9	**2000**	5.7	21,1
1988	5.0	19.9	**2001**	5.6	29.9
1989	5.3	26.6	**2002**	5.7	29.7
1990	5.2	25.3			

Table 8. Agreement in 2002 age determination between reference and re-aged samples.
Tableau 8. Concordance de la détermination de l'âge pour 2002 entre l'âge attribué à l'origine et l'âge selon la deuxième lecture.

Original Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
3	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	10
4	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11
5	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	8
6	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12
7	0	0	0	0	0	0	8	2	0	0	0	10
8	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10
9	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	1	9
10	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5	0	10
Total	10	11	9	12	7	12	8	15	9	6	1	100

Table 9. Acoustic survey 2002 numbers and biomass at age by area derived from acoustic signal detected.

Tableau 9. Prises et biomasse à l'âge par région lors des relevés acoustiques 2002, déterminées d'après l'intensité du signal acoustique détecté. P = printemps/spring A = automne/fall

	Numbers-at-age (x 1000) spring spawners		Biomass at age (tonnes) spring spawners	
AGE	Chaleur Miscou	North P.E.I.	Chaleur Miscou	North P.E.I.
0	1192	0	17.8	0.0
1	215966	496	12186.0	30.2
2	47431	5523	4306.8	586.5
3	6394	14229	1048.1	2312.2
4	1092	6156	225.5	1157.3
5	1789	2656	399.8	615.7
6	3112	0	784.3	0.0
7	280	3863	83.9	984.7
8	607	0	193.8	0.0
9	0	0	0.0	0.0
10	0	0	0.0	0.0
11	0	0	0.0	0.0
Spring spawner	**277863**	**32922**	**19245.8**	**5686.5**
	Numbers-at-age (x 1000) fall spawners		Biomass at age(tonnes) fall spawners	
AGE	Chaleur Miscou	North P.E.I.	Chaleur Miscou	North P.E.I.
0	0	0	0.0	0.0
1	577	0	9.6	0.0
2	184311	8604	13107.0	684.9
3	15765	24195	1891.3	3302.7
4	12760	48471	1726.8	7818.3
5	3597	38603	688.3	7245.9
6	3487	39320	704.5	8214.0
7	2480	28598	564.1	6448.8
8	553	6363	128.3	1537.8
9	546	999	145.6	272.7
10	128	3092	33.5	837.8
11	0	544	0.0	159.8
Fall spawner	**224204**	**198789**	**18999.0**	**36522.8**
Total A&P	**502066**	**231711**	**38244.9**	**42209**
%P	**55.3**	**14.2**	**50.3**	**13.5**

Table 10. Length of coastline corresponding to fishing zones.

Tableau 10. Longueur de la côte dans les différentes zones de pêche.

Fishery area	Coastline distance (nautical miles)
Escuminac	65.7
Southeast N.B.	97.9
West P.E.I.	199.3
Magdalen Is	103.7
South Gaspé	108.9
North Gaspé	87.0
Chaleur Bay	133.4
East P.E.I. / NS	332.5

Table 11. Spring fishery age-length keys and length(cm)-weight(kg) relationships used to derive 2002 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.
Tableau 11. Clés âge-longueur de la pêche du printemps et relations longueur(cm)-poids(kg) utilisées pour calculer les matrices des prises et du poids selon l'âge de 2002 pour le hareng de 4T.

Gear/ Region Engin/ Région	Fishery Pêcherie	Zone	Spawning Group[a] Groupe de géniteurs[a]		log10(a)	Intercept (a)	Slope Pente (b)	Number of biological samples Nombre d'échantillons	P slip B. d'achat Landings Débarquements (t)
Fixed Gear / Engins fixes									
North	Gaspe (16A) Gillnet	4Tpq		P	-5.016	0.00000963	2.91	3	**11.30**
				A	-5.794	0.00000161	3.46		
North	Chaleur (16B) Gillnet April-May	4Tmno		P	-5.456	0.00000350	3.23	6	**252.08**
North	Chaleur (16B) Gillnet-Driftnet June	4Tmno		P	-5.508	0.00000311	3.26	2	**168.91**
Middle	Esc(16C)-WP E I (16E) Gillnet Apr - May11	4TI		P	-5.616	0.00000242	3.33	3	**1803.95**
Middle	Esc(16C)-WP E I (16E) Gillnet May12 - June 3	4TI		P	-5.341	0.00000456	3.15	1	**256.81**
Middle	Esc(16C)-WP E I (16E) Gillnet-Driftnet June 4 - 30	4TI		P	-4.974	0.00001063	2.92	4	**162.76**
South	Iles-de-la-Mad (16D) Gillnet April 1 - 20	4Tf		P	-5.344	0.00000453	3.16	6	**1249.60**
South	Iles-de-la-Mad (16D) Gillnet April 22 - 30	4Tf		P	-5.313	0.00000487	3.13	2 GNS*	**656.10**
South	Iles-de-la-Mad (16D) Gillnet May	4Tf		P	-5.350	0.00000447	3.15	2	**130.20**
South	SEN B -SP E I -NS (16EFG) Gillnet Apr-May 3	4Tfghj		P	-5.572	0.00000268	3.30	15	**1975.55**
South	SEN B -SP E I -NS (16EFG) Gillnet May 4-June	4Tfghj		P	-5.276	0.00000530	3.10	10	**985.75**
All*	All fixed gear 16B to 16G	All		A	-5.745	0.00000180	3.43		
Fixed gear / Engins fixes total								**54**	**7653.02**
Mobile Gear / Engins mobiles									
South	Purse Seine June 1 - 17	4TfgVn		P	-5.678	0.00000210	3.37	5	**818.24**
		4TfgVn		A	-5.775	0.00000168	3.44		
South	Purse Seine June 18 -30	4TfgVn		P	-5.688	0.00000205	3.37	2	**66.00**
		4TfgVn		A	-5.502	0.00000315	3.27		
Mobile Gear / Engins mobiles total								**7**	**884.24**
Spring all gears / Tous les engins								**61**	**8537.26**

[a] A = fall spawners / géniteurs d'automne, P = spring spawners / géniteurs du printemps

* all A samples pooled together for one length-weight relationship / Tout les échantillons du groupe A furent utilisés pour déterminer une relation longueur-poids

Table 12. Spring spawner catch-at-age for 4T herring fishery, including those caught in 4Vn. Numbers are in thousands of fish.
Tableau 12. Prises selon l'âge de géniteurs de printemps de la pêche dde hareng dans 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn. Les nombres sont exprimés en milliers de poissons.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	**2001**	**2002**
1	0	14	10	0	0	0	0	0	59	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	169	394	162	248	84	330	10	271	501	0	104	65	619	6	0	0	0	1	0	61	17	0	1
3	10538	13093	23717	16174	4538	6009	3593	1684	4012	4093	2897	6293	2725	280	1817	331	320	155	1187	1191	2159	1059	1912
4	6746	8353	4509	25937	13994	15844	18110	8051	8626	16434	14297	12101	30568	6477	5278	12469	1511	5456	8735	6301	11533	12023	5880
5	2632	2688	1066	2097	8044	14353	12735	22119	11447	6223	10323	14809	11750	37705	26443	11120	46691	4213	16037	10125	15642	13942	16769
6	8501	1818	493	460	376	5198	11482	11213	15722	6114	3415	9180	7680	17143	47296	16846	8154	37461	2303	11785	14952	10328	6857
7	1824	3363	323	102	58	1304	2932	8669	9255	7153	3074	3488	3497	6448	9030	24526	13512	7905	30757	2753	8385	5211	3189
8	942	486	337	0	49	696	444	3676	7012	4491	4865	3201	1745	2676	4437	4948	9769	5149	3563	18240	5017	3615	1917
9	851	454	123	0	4	61	32	516	1651	2635	2609	4764	1888	1954	1198	2003	3399	3789	2339	2735	13214	1464	1139
10	462	195	91	0	5	0	130	331	89	901	1000	2261	1888	1614	1225	1029	989	1287	1982	1912	3282	7105	1008
11+	699	961	571	0	0	1	205	162	530	283	265	1138	1738	2023	1599	2088	1598	249	864	1288	1902	1948	1355
Total	33364	31819	31402	45018	27152	43796	49673	56692	58904	48327	42849	57300	64151	76326	98323	75359	85943	65666	67768	56390	76103	56694	40026

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	**2001**	**2002**
1	965	595	1525	302	522	826	167	73	2447	326	42	0	5	47	0	0	3	59	5	267	294	702	62
2	10852	4683	3790	4120	1850	1963	2362	409	4987	307	3710	1451	843	2743	45	1530	378	356	298	1745	1369	4210	822
3	13124	3136	2821	5201	1989	2619	5218	1224	1515	2507	4656	6787	2600	2502	4167	1768	3428	1724	797	3591	3007	3817	3211
4	12773	137	715	1519	1480	2090	5536	1966	1005	4113	5684	3032	7253	6325	3047	18098	1957	3992	1915	6156	3945	4706	1145
5	5335	443	372	462	815	998	3132	4683	1362	1498	3612	1880	3271	4588	6206	5571	11917	2361	1515	3776	1748	2553	737
6	6435	101	6	1	20	511	2634	3889	4768	4226	1919	911	2162	2710	9422	4824	3750	8376	208	4078	954	1142	219
7	3526	229	4	16	0	58	719	3148	2874	9085	1266	686	612	1810	2504	7831	2708	1116	1733	1456	534	1067	625
8	1783	389	19	36	15	0	495	1225	2411	3819	4002	1553	327	595	2231	1490	2070	1621	461	3547	292	306	144
9	1280	1	67	0	0	113	194	0	1617	2037	2039	440	791	1378	957	894	407	1310	318	1150	499	88	43
10	295	252	1	0	0	0	0	0	0	427	653	485	549	1038	2493	845	474	140	382	611	116	259	7
11+	340	3	8	0	0	145	45	37	570	49	201	448	413	1798	1172	757	304	385	281	1074	110	150	46
Total	56708	9969	9328	11657	6691	9323	20502	16654	23556	28393	27784	17672	18826	25534	30293	43607	27398	21439	7912	27450	12856	19000	7062

All Gears / Tous les engins

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	**2001**	**2002**
1	965	609	1535	302	522	826	167	73	2506	326	42	0	58	47	0	0	3	59	5	267	294	702	62
2	11021	5077	3952	4368	1934	2293	2372	680	5488	307	3814	1516	1462	2749	45	1530	378	357	298	1806	1386	4210	823
3	23662	16229	26538	21375	6527	8628	8811	2908	5527	6600	7553	13080	5325	2782	5984	2099	3748	1879	1984	4782	5166	4876	5123
4	19519	8490	5224	27456	15474	17934	23646	10017	9631	20547	19981	15133	37821	12802	8325	30567	3468	9448	10650	12457	15478	16729	7026
5	7967	3131	1438	2559	8859	15351	15867	26802	12809	7721	13935	16689	15021	42293	32649	16690	58608	6574	17552	13901	17390	16494	17506
6	14936	1919	499	461	396	5709	14116	15102	20490	10340	5334	10091	9842	19853	56718	21670	11904	45837	2511	15863	15905	11471	7076
7	5350	3592	327	118	58	1362	3651	11817	12129	16238	4340	4174	4109	8258	11534	32356	16220	9022	32490	4209	8919	6278	3814
8	2725	875	356	36	64	696	939	4901	9423	8310	8867	4754	2072	3271	6668	6438	11839	6770	4024	21786	5309	3921	2061
9	2131	455	190	0	4	174	226	516	3268	4672	4648	5204	2679	3332	2155	2896	3807	5099	2658	3885	13713	1551	1182
10	757	447	92	0	5	0	130	331	89	1328	1653	2746	2437	2652	3718	1874	1463	1427	2364	2522	3398	7364	1015
11+	1039	964	579	0	0	146	250	199	1100	332	466	1586	2151	3821	2771	2845	1902	634	1145	2362	2012	2098	1401
Total	90072	41788	40730	56675	33843	53119	70175	73346	82460	76720	70633	74972	82977	101860	128616	118966	113341	87106	75680	83840	88969	75694	47089

Table 13. Spring spawner weight-at-age (kg) for herring 4T fishery, including those caught in 4Vn.
Tableau 13. Poids selon l'âge (kg) des géniteurs de printemps de la pêche au hareng de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	0.0000	0.1005	0.0366	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0379	0.0000	0.0000	0.0000	0.0501	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.1816	0.1397	0.1953	0.1721	0.0933	0.2132	0.1073	0.1513	0.0798	0.0000	0.1495	0.1483	0.1111	0.1240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1303	0.1115	0.0000	0.0989
3	0.1674	0.1834	0.1745	0.1554	0.1764	0.1836	0.1603	0.1880	0.1605	0.1658	0.1599	0.1452	0.1421	0.1405	0.1494	0.1242	0.1374	0.1376	0.1312	0.1332	0.1348	0.1341	0.1436
4	0.1861	0.2358	0.2105	0.2084	0.1957	0.2161	0.1959	0.1959	0.2031	0.2019	0.1957	0.1812	0.1710	0.1667	0.1546	0.1597	0.1728	0.1616	0.1598	0.1526	0.1615	0.1589	0.1655
5	0.2284	0.2848	0.2640	0.2423	0.2137	0.2456	0.2419	0.2175	0.2402	0.2315	0.2242	0.2182	0.2002	0.1864	0.1773	0.1830	0.1730	0.1799	0.1850	0.1762	0.1871	0.1831	0.1885
6	0.2691	0.3269	0.3171	0.2675	0.2683	0.2789	0.2561	0.2520	0.2662	0.2552	0.2584	0.2437	0.2309	0.2069	0.1985	0.2037	0.1892	0.1997	0.2054	0.2060	0.2107	0.1987	0.2057
7	0.3067	0.3362	0.3717	0.3269	0.3029	0.3499	0.3194	0.2705	0.2875	0.2807	0.2640	0.2576	0.2537	0.2395	0.2183	0.2200	0.2096	0.2119	0.2195	0.2245	0.2321	0.2217	0.2296
8	0.3319	0.3393	0.3794	0.0000	0.3843	0.3705	0.3392	0.2781	0.3038	0.2939	0.2885	0.2855	0.2601	0.2505	0.2567	0.2397	0.2330	0.2314	0.2384	0.2301	0.2529	0.2345	0.2517
9	0.3678	0.3787	0.4026	0.0000	0.4429	0.4001	0.3486	0.2959	0.3233	0.3124	0.3060	0.2992	0.2886	0.2747	0.2942	0.2768	0.2360	0.2464	0.2461	0.2427	0.2555	0.2557	0.2682
10	0.3630	0.3986	0.4060	0.0000	0.3713	0.0000	0.3159	0.2964	0.3754	0.3238	0.3072	0.3041	0.3015	0.2864	0.2944	0.2847	0.2818	0.2400	0.2580	0.2537	0.2622	0.2576	0.2797
11+	0.3731	0.4082	0.4460	0.0000	0.0000	0.4913	0.4181	0.3913	0.3367	0.2978	0.3306	0.3208	0.3198	0.2949	0.3212	0.3190	0.3037	0.2902	0.2718	0.2697	0.2764	0.2685	0.2864
	0.2264	0.2428	0.1957	0.1916	0.1991	0.2354	0.2289	0.2338	0.2531	0.2385	0.2306	0.2247	0.1999	0.2031	0.1983	0.2069	0.1931	0.1934	0.2053	0.2066	0.2130	0.2009	0.2001

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	**2001**	**2002**
1	0.1070	0.1057	0.0995	0.1183	0.0991	0.0886	0.0650	0.0571	0.0810	0.0904	0.0786	0.0000	0.0561	0.0665	0.0000	0.0000	0.0000	0.0700	0.0760	0.0627	0.0683	0.0569	0.0601
2	0.1532	0.1794	0.1607	0.1635	0.1678	0.1632	0.1293	0.1518	0.1132	0.1433	0.1723	0.1414	0.1172	0.1107	0.1530	0.1058	0.1161	0.1225	0.1093	0.1180	0.1305	0.1173	0.1056
3	0.1618	0.2233	0.2186	0.1950	0.2183	0.2166	0.1678	0.1703	0.1740	0.2107	0.1996	0.1756	0.1474	0.1502	0.1553	0.1457	0.1628	0.1492	0.1449	0.1559	0.1591	0.1496	0.1500
4	0.2141	0.2389	0.2512	0.2290	0.2369	0.2415	0.2365	0.2541	0.2367	0.2541	0.2456	0.2004	0.2011	0.1787	0.1815	0.1804	0.1834	0.1896	0.1706	0.1867	0.1866	0.1903	0.1767
5	0.2470	0.3678	0.2885	0.2933	0.2742	0.2971	0.2816	0.2972	0.3044	0.2682	0.2807	0.2415	0.2375	0.1914	0.1988	0.2024	0.2221	0.2040	0.2165	0.2290	0.2177	0.2106	0.2061
6	0.2731	0.4102	0.3241	0.2731	0.3031	0.3112	0.3070	0.3282	0.3226	0.3118	0.2936	0.2580	0.2727	0.2273	0.2220	0.2252	0.2288	0.2467	0.2049	0.2488	0.2466	0.2400	0.2140
7	0.2633	0.3286	0.3796	0.2455	0.0000	0.2824	0.3241	0.3375	0.3588	0.3434	0.3322	0.2906	0.2902	0.2397	0.2554	0.2503	0.2380	0.2547	0.2463	0.2775	0.2744	0.2538	0.2527
8	0.2812	0.2846	0.3337	0.2375	0.3189	0.0000	0.3003	0.3671	0.3889	0.3592	0.3357	0.2967	0.3112	0.3204	0.2630	0.2873	0.2722	0.2816	0.2625	0.2921	0.2918	0.2811	0.2775
9	0.3377	0.3839	0.3221	0.0000	0.0000	0.5884	0.2910	0.0000	0.4024	0.3852	0.3479	0.3436	0.3272	0.2731	0.2832	0.2994	0.3210	0.3119	0.2759	0.3102	0.2965	0.3021	0.2895
10	0.3820	0.3251	0.4328	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4135	0.4007	0.3439	0.3399	0.2814	0.2379	0.3330	0.3069	0.3390	0.2947	0.3249	0.2985	0.3241	0.2861
11+	0.3589	0.4081	0.4472	0.0000	0.0000	0.3466	0.3933	0.5328	0.4281	0.5140	0.3531	0.3604	0.3783	0.3531	0.3277	0.3117	0.3440	0.3126	0.3992	0.3344	0.3445	0.3265	0.3299
	0.2080	0.2116	0.1822	0.1904	0.2064	0.2203	0.2267	0.2987	0.2581	0.3115	0.2648	0.2168	0.2225	0.2050	0.2175	0.2080	0.2210	0.2298	0.2156	0.2246	0.1929	0.1752	0.1701

All Gears / Tous les engins

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	**2001**	**2002**
1	0.1070	0.1056	0.0991	0.1183	0.0991	0.0886	0.0650	0.0571	0.0800	0.0904	0.0786	0.0000	0.0506	0.0665	0.0000	0.0000	0.0000	0.0700	0.0760	0.0627	0.0683	0.057	0.060
2	0.1537	0.1763	0.1621	0.1640	0.1645	0.1704	0.1292	0.1516	0.1102	0.1433	0.1717	0.1417	0.1146	0.1108	0.1530	0.1058	0.1161	0.1222	0.1093	0.1184	0.1302	0.117	0.106
3	0.1643	0.1911	0.1792	0.1650	0.1891	0.1936	0.1647	0.1805	0.1642	0.1829	0.1844	0.1610	0.1447	0.1493	0.1535	0.1423	0.1607	0.1483	0.1367	0.1502	0.1490	0.146	0.148
4	0.2044	0.2359	0.2160	0.2096	0.1997	0.2190	0.2054	0.2073	0.2066	0.2123	0.2099	0.1851	0.1768	0.1726	0.1645	0.1719	0.1788	0.1735	0.1618	0.1695	0.1679	0.168	0.167
5	0.2409	0.2966	0.2703	0.2515	0.2193	0.2490	0.2497	0.2314	0.2470	0.2386	0.2388	0.2208	0.2083	0.1869	0.1814	0.1895	0.1830	0.1886	0.1877	0.1906	0.1901	0.187	0.189
6	0.2708	0.3313	0.3172	0.2675	0.2701	0.2818	0.2656	0.2716	0.2793	0.2783	0.2711	0.2450	0.2401	0.2097	0.2024	0.2085	0.2017	0.2083	0.2054	0.2170	0.2129	0.203	0.206
7	0.2781	0.3357	0.3718	0.3159	0.3029	0.3470	0.3203	0.2883	0.3044	0.3158	0.2839	0.2630	0.2591	0.2395	0.2264	0.2273	0.2144	0.2172	0.2210	0.2428	0.2346	0.227	0.233
8	0.2987	0.3150	0.3770	0.2375	0.3690	0.3705	0.3187	0.3003	0.3256	0.3239	0.3098	0.2892	0.2682	0.2632	0.2588	0.2507	0.2398	0.2434	0.2412	0.2402	0.2550	0.238	0.253
9	0.3497	0.3787	0.3742	0.0000	0.4429	0.5224	0.2992	0.2959	0.3624	0.3441	0.3244	0.3029	0.3000	0.2740	0.2893	0.2838	0.2451	0.2633	0.2497	0.2627	0.2570	0.258	0.269
10	0.3704	0.3572	0.4063	0.0000	0.3713	0.0000	0.3159	0.2964	0.3754	0.3526	0.3441	0.3111	0.3102	0.2845	0.2565	0.3065	0.2899	0.2497	0.2639	0.2709	0.2635	0.260	0.280
11+	0.3685	0.4082	0.4460	0.0000	0.0000	0.3476	0.4136	0.4176	0.3841	0.3298	0.3403	0.3320	0.3310	0.3223	0.3239	0.3171	0.3101	0.3038	0.3031	0.2991	0.2801	0.273	0.288
	0.2148	0.2354	0.1926	0.1914	0.2006	0.2328	0.2282	0.2485	0.2546	0.2655	0.2441	0.2228	0.2050	0.2036	0.2028	0.2073	0.1999	0.2024	0.2064	0.2125	0.2101	0.194	0.196

Table 14. Acoustic survey spring spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same strata coverage in Chaleurs-Miscou since 1994. Strata names are identified in Appendix 1b.

Tableau 14. Nombre selon l'âge des géniteurs de printemps du relevé acoustique (x 1 000) pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994. Les strates sont identifiées au tableau de l'Annexe 1b.

Numbers / Nombres

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0	43335	269	39103	0	18591	12244	962	313627	1192
1	2407	14712	33123	9549	29542	22399	11872	92413	215966
2	4110	52688	237382	104184	184347	151220	17322	38320	47431
3	281890	8578	126327	67787	26545	115828	25998	5496	6394
4	114763	90475	17088	62523	23397	26201	19670	9876	1092
5	109165	15673	116068	5245	12863	17720	7573	9463	1789
6	122075	33674	19681	82462	5094	5536	9664	2159	3112
7	22465	23134	17149	14769	37471	3240	3938	5325	280
8	9163	4403	13785	14441	7241	16068	2571	0	607
9	3751	1547	1808	14029	2949	2067	2380	1215	0
10	1878	0	0	0	3994	1150	334	430	0
11	2006	0	1772	0	1098	488	334	1235	0
Total	717006	245153	623284	374990	353133	374161	102619	479561	277863
4+	385265	168906	187349	193469	94107	72470	46464	29704	6880

Biomass / Biomasse

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0	507	3	1857	0	255	149	14	7589	18
1	106	853	1782	545	1950	1194	849	5646	12186
2	419	5569	24569	10773	16665	15954	2080	3837	4307
3	45018	1210	19176	9633	3377	15892	4092	830	1048
4	20118	16512	2881	11804	3949	4617	3478	1837	225
5	21538	3117	24339	1113	2616	3374	1711	1999	400
6	27271	7270	4277	19453	1173	1375	2142	507	784
7	5670	5281	4478	3654	9060	822	1057	1334	84
8	2710	1180	3682	4116	1797	4266	734	0	194
9	1232	494	445	4707	837	557	663	305	0
10	564	0	0	0	1147	309	99	122	0
11	702	0	172	0	323	142	99	378	0
Total	127850	43486	89654	65797	43148	48650	17018	24383	19246
4+	79806	33855	40273	44846	20902	15462	9982	6481	1687

Table 15. Telephone survey average number of standard nets used by fishers selling at least 50 percent of their catch during the spring fishery in Escuminac, N.B. (16C), West P.E.I. (16CE), Southeast N.B. (16E) and Magdalen Islands (16D) (1 standard net = 15 fathoms).

Tableau 15. Sondage téléphonique, nombre moyen de filets ordinaires utilisés par les pêcheurs vendant au moins 50 pourcent de leurs prises durant la pêche du printemps à Escuminac (N.-B.) (16C), l'ouest de l'Î.-P.-É. (16CE), dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick (16E) et aux Iles de la Madeleine (16D) (1 filet ordinaire = 15 brasses).

Year / Année	Escuminac	West P.E.I. Ouest de l'Î.-P.-É.	Southeast New Brunswick Sud-est du Nouveau-Brunswick	Magdalen Islands Iles de la Madeleine
1986	24	34	26	---
1987	23	---	41	---
1988	22	27	35	---
1989	24	29	32	---
1990	23	25	34	---
1991	22	27	34	---
1992	23	23	27	---
1993	24	26	26	14
1994	20	23	29	16
1995	22	18	27	10
1996	21	17	32	13
1997	17	17	25	8
1998	24	18	25	14
1999	27	24	29	15
2000	33	27	32	19
2001	33	24	28	19
*2002	28	23	29	15

* 2002 data preliminary, to be reexamined

Table 16. Summary results of the spring spawning component SPA calibrations using the long and short gillnet catch rate series (CPUE) alone or combined with the acoustic survey index, with different weighting factors.

Tableau 16. Sommaire des résultats de l'étallonnage de l'ASP utilisant les séries longues et courtes des PUE des filets maillants seules ou combiné avec l'indice du relevé acoustique, avec différents facteurs de pondération.

Number	Analysis	MSE	CVs 2003 low	CVs 2003 high
Long CPUE series (purchase slips)				
1	CPUE (unweight), acoustic	0.743	0.494	0.972
2	CPUE (catch-weighted), acoustic	0.678	0.491	0.929
3	CPUE (area weighted), acoustic	0.773	0.498	0.989
4	CPUE (unweight)	0.749	0.609	0.936
5	CPUE (catch-weighted)	0.678	0.615	0.895
6	CPUE (area weighted)	0.766	0.582	0.942
Short CPUE series (dockside monitoring)				
1	CPUE (catch-weighted), acoustic	0.376	0.385	0.508
2	CPUE (area weighted), acoustic	0.597	0.429	0.579
3	CPUE (catch-weighted)	0.198	0.343	0.485
4	CPUE (area weighted)	0.209	0.283	0.494

Table 17. Results from the multiplicative model of spring spawners gillnet dockside CPUE for all areas.
Tableau 17. Résultats du modèle multiplicatif des PUE des géniteurs de printemps pour les filets maillants, toutes les régions.

```
The GLM Procedure
Class Level Information

Class         Levels    Values

year              13    1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002
week              15    12 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
area               8    1 2 3 4 5 6 7 8

Number of observations    2145
NOTE: Due to missing values, only 2132 observations can be used in this analysis.

The GLM Procedure

Dependent Variable: cpue

Weight: wt
Sum of
Source                     DF         Squares      Mean Square    F Value    Pr > F

Model                      33      4.39047979       0.13304484      49.01    <.0001
Error                    2098      5.69576543       0.00271485
Corrected Total          2131     10.08624522

R-Square     Coeff Var      Root MSE      cpue Mean
0.435294      1.044754      0.052104       4.987226

Source                     DF     Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
year                       12      0.88397099       0.07366425      27.13    <.0001
week                       14      0.48657409       0.03475529      12.80    <.0001
area                        7      2.37866333       0.33980905     125.17    <.0001

The GLM Procedure
Least Squares Means
```

year	lsmean	cpue
1990	4.27	71.08
1991	4.98	145.45
1992	5.00	147.90
1993	4.73	112.57
1994	4.98	145.61
1995	4.92	136.91
1996	4.73	113.01
1997	5.06	157.55
1998	4.73	113.35
1999	4.33	75.81
2000	4.36	78.28
2001	4.39	80.30
2002	4.30	73.38

Table 18. Spring spawner gillnet catch rate (CPUE) at age all areas combined, and acoustic survey same strata catch rate at age used in the ADAPT-SPA population models.

Tableau 18. Taux de capture selon l'âge des géniteurs de printemps pour les filets maillants, toutes régions combinées, et prise selon l'âge des géniteurs de printemps du relevé acoustique, utilisés dans les modèles de population ADAPT-ASP.

Age	3	4	5	6	7	8	9	10
CPUE GILLNET All areas combined (number / net-trip)								
1990		103	74	25	22	35	19	7
1991		137	167	104	39	36	54	26
1992		353	136	89	40	20	22	22
1993		47	274	124	47	19	14	12
1994		39	197	353	67	33	9	9
1995		109	98	148	215	43	18	9
1996		10	318	56	92	67	23	7
1997		65	50	443	93	61	45	15
1998		71	131	19	251	29	19	16
1999		41	66	77	18	119	18	12
2000		56	76	72	40	24	64	16
		85	98	73	37	25	10	50
2001		54	154	63	29	18	10	9
ACOUSTIC (number x 10^5)								
1994	2819	1148	1092	1221	225	92		
1995	86	905	157	337	231	44		
1996	1263	171	1161	197	171	138		
1997	678	625	52	825	148	144		
1998	265	234	129	51	375	72		
1999	1158	262	177	55	32	161		
2000	260	197	76	97	39	26		
2001	55	99	95	22	53	0		
2002	64	11	18	31	3	6		-

Table 19. Diagnostics of spring spawner ADAPT-VPA results using the gillnet CPUE and acoustic survey indices model formulation with intrinsic weighting (parameters are in linear scale).

Tableau 19. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-VPA des géniteurs de printemps avec le modèle PUE des filets maillants et le relevé acoustique avec pondération intrinsèque (paramètres sont sur une échelle linéaire).

Orthogonality offset=	0.000042
Mean square residual=	0.291698

Age	Parameter estimate	Standard error	Relative error	Bias	Relative bias
Population estimates in 2003 / Estimés de population en 2003					
N[2000,10]	15200	4200	0.276	573	0.038
N[2001,10]	44100	12900	0.292	1790	0.041
N[2002,10]	4770	1410	0.297	200	0.042
N[2003,5]	42400	19800	0.466	4670	0.110
N[2003,6]	52200	20300	0.388	3700	0.071
N[2003,7]	27000	9450	0.350	1540	0.057
N[2003,8]	9250	3650	0.395	609	0.066
N[2003,9]	8820	3080	0.349	469	0.053
N[2003,10]	7530	2640	0.350	387	0.051
Catchabilities / Capturabilité					
Gillnet CPUE / PUE filets maillants					
q CPUE age 4	5.78E-04	8.11E-05	0.140	1.46E-06	0.003
q CPUE age 5	1.50E-03	2.08E-04	0.139	5.07E-06	0.003
q CPUE age 6	1.71E-03	2.41E-04	0.141	7.43E-06	0.004
q CPUE age 7	1.70E-03	2.49E-04	0.146	1.07E-05	0.006
q CPUE age 8	1.53E-03	2.34E-04	0.153	1.29E-05	0.008
q CPUE age 9	1.32E-03	2.11E-04	0.160	1.47E-05	0.011
q CPUE age 10	1.34E-03	2.26E-04	0.169	1.98E-05	0.015
Acoustic survey / Relevé acoustique					
q Acoust. age 4	2.59E-03	8.50E-04	0.328	1.15E-04	0.044
q Acoust. age 5	2.26E-03	7.38E-04	0.327	1.03E-04	0.046
q Acoust. age 6	2.95E-03	9.71E-04	0.329	1.40E-04	0.048
q Acoust. age 7	2.78E-03	9.31E-04	0.335	1.44E-04	0.052
q Acoust. age 8	3.12E-03	1.12E-03	0.358	1.91E-04	0.061

Table 20. Spring spawner population numbers (x 1000) for the ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey indices with intrinsic weighting.

Tableau 20. Effectifs de la population (x 1000) des géniteurs du printemps à partir de la calibration ADAPT avec les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique avec pondération intrinsèque.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total 4+
1978	90392	50477	117278	20763	16891	14234	4001	3680	5661	16270	198778
1979	72348	60149	30941	58582	13465	7780	5832	1878	1429	7490	127396
1980	59536	46417	28270	11727	21368	7196	3672	3030	1046	3412	79721
1981	188459	38826	16911	5896	2556	4302	1180	606	599	1625	33677
1982	261093	149713	17274	6275	2039	404	386	196	96	397	27067
1983	286082	210196	98688	9456	3845	1221	44	9	0	0	113263
1984	374272	230279	152823	56147	5443	2733	893	5	8	0	218051
1985	194246	304681	182644	111170	37992	4099	2185	673	0	2	338766
1986	150464	156964	241662	133367	77190	25963	2135	1165	395	0	481876
1987	159840	121048	120561	176536	94892	50494	17968	909	750	2	462112
1988	192963	130252	96480	89673	120398	64092	30718	10310	285	157	412113
1989	223263	153030	101652	70308	61880	80128	41560	16696	5510	0	377733
1990	556594	182515	119333	64742	50603	41354	50996	26551	9474	3046	366100
1991	298372	452256	142613	79713	40475	36622	29945	33771	17554	7929	388623
1992	213060	242917	358467	103120	50253	24071	26222	20236	22963	15917	621248
1993	738022	173118	194075	259393	70898	32289	16009	19600	14154	25512	631930
1994	89299	601758	139225	147345	174294	40221	19017	10164	13047	23175	566489
1995	177622	73071	487273	106476	91280	91837	22576	9594	6384	20611	836032
1996	147119	144043	57931	371366	72146	55256	46196	12704	5257	15031	635888
1997	126207	120110	114548	44300	251274	48351	30682	27186	6985	11510	534837
1998	151595	103007	96641	85263	30349	164474	31467	19033	17670	11632	456529
1999	179407	123846	82544	69523	54020	22583	105430	22137	13188	19198	388623
2000	88361	145255	97080	56362	44415	29990	14702	66723	14628	19465	343364
2001	157692	71092	114261	65545	30544	22113	16549	7281	42293	20325	318912
2002	166970	125306	53806	78481	38844	14735	12469	10025	4566	39914	252841
2003	180203	135960	97968	37723	48515	25435	8638	8353	7143	28399	262173

Table 21. Spring spawner population biomass (tonnes) for the ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey indices with intrinsic weighting.

Tableau 21. Biomasse de la population (tonnes) des géniteurs du printemps à partir de la calibration ADAPT avec les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique avec pondération intrinsèque.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+ bio
1978	9890	7170	20491	4675	4151	4030	1245	1202	1779	5881	43453
1979	7915	8544	5406	13189	3309	2203	1815	613	449	2707	29691
1980	7160	7338	5025	2475	5417	1898	1083	1007	377	1163	18405
1981	25884	6654	3329	1452	722	1297	349	204	212	632	8197
1982	34160	26611	3510	1585	625	142	137	67	38	159	6262
1983	36471	34376	19126	2204	1034	386	13	3	0	0	22767
1984	52211	40553	27741	12038	1419	778	305	2	3	0	42284
1985	25242	54373	37168	24790	9444	1255	732	296	0	1	73686
1986	16098	26296	48190	31187	19851	7800	710	388	160	0	108287
1987	15867	18485	22277	38487	24712	13972	5573	279	223	1	105524
1988	15307	20550	18631	20291	30608	18429	9412	3401	95	53	100920
1989	23905	21723	18981	15610	16224	23796	13050	5589	1970	0	95221
1990	69349	29669	23379	14580	12870	11625	15950	8606	3260	1055	91325
1991	31479	75191	26344	17161	9791	9779	8580	10346	5577	2680	90257
1992	23946	34776	60468	20247	11571	6065	6964	5960	7039	5108	123423
1993	55264	22645	30671	47155	14818	7743	4181	5313	4135	8066	122083
1994	9009	78476	21813	26073	33904	8763	4735	2805	3459	7035	108587
1995	17061	10781	79169	18796	17751	19700	5378	2600	1901	5878	151173
1996	13330	18779	9240	65864	14103	11682	10787	3150	1508	4634	120967
1997	12096	15762	19122	8134	49055	10118	7009	6831	1728	3416	105413
1998	13262	13313	14967	15386	5972	35288	7202	4692	4658	3200	91364
1999	17018	15869	12562	12206	10903	5043	24288	5572	3430	5394	79398
2000	7985	19289	15418	10117	8946	6768	3659	16577	3848	5362	70695
2001	14118	9810	18061	11624	5998	4862	3912	1869	10932	5447	62705
2002	12943	16493	8417	13982	7630	3206	2992	2537	1228	10918	50909
2003	15463	18237	15457	6727	9609	5622	2088	2111	1882	7734	51230

Table 22. Spring spawner fishing mortality for the ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey indices with intrinsic weighting.

Tableau 22. Mortalité par la pêche des géniteurs du printemps à partir de la calibration ADAPT avec les taux de captures (PUE) des filets maillants et le relevé acoustique avec pondération intrinsèque.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg 6-8
1978	0.21	0.29	0.49	0.23	0.58	0.69	0.56	0.75	0.65	0.62
1979	0.24	0.56	0.77	0.81	0.43	0.55	0.45	0.38	0.42	0.47
1980	0.23	0.81	1.37	1.32	1.40	1.61	1.60	1.42	1.51	1.47
1981	0.03	0.61	0.79	0.86	1.65	2.21	1.60	1.64	1.62	1.94
1982	0.02	0.22	0.40	0.29	0.31	2.01	3.52	6.86	0.00	0.99
1983	0.02	0.12	0.36	0.35	0.14	0.11	2.05	0.01	1.03	0.15
1984	0.01	0.03	0.12	0.19	0.08	0.02	0.08	2.40	1.24	0.07
1985	0.01	0.03	0.11	0.16	0.18	0.45	0.43	0.33	0.38	0.22
1986	0.02	0.06	0.11	0.14	0.22	0.17	0.65	0.24	0.45	0.22
1987	0.00	0.03	0.10	0.18	0.19	0.30	0.36	0.96	0.66	0.24
1988	0.03	0.05	0.12	0.17	0.21	0.23	0.41	0.43	0.42	0.24
1989	0.00	0.05	0.25	0.13	0.20	0.25	0.25	0.37	0.31	0.23
1990	0.01	0.05	0.20	0.27	0.12	0.12	0.21	0.21	0.21	0.15
1991	0.01	0.03	0.12	0.26	0.32	0.13	0.19	0.19	0.19	0.22
1992	0.01	0.02	0.12	0.17	0.24	0.21	0.09	0.16	0.12	0.19
1993	0.00	0.02	0.08	0.20	0.37	0.33	0.25	0.21	0.23	0.34
1994	0.00	0.01	0.07	0.28	0.44	0.38	0.48	0.27	0.37	0.43
1995	0.01	0.03	0.07	0.19	0.30	0.49	0.37	0.40	0.39	0.39
1996	0.00	0.03	0.07	0.19	0.20	0.39	0.33	0.40	0.36	0.29
1997	0.00	0.02	0.10	0.18	0.22	0.23	0.28	0.23	0.25	0.23
1998	0.00	0.02	0.13	0.26	0.10	0.24	0.15	0.17	0.16	0.21
1999	0.01	0.04	0.19	0.25	0.39	0.23	0.26	0.21	0.24	0.29
2000	0.02	0.04	0.19	0.43	0.50	0.39	0.51	0.26	0.29	0.47
2001	0.23	0.11	0.20	0.32	0.57	0.38	0.30	0.28	0.21	0.44
2002		0.47	0.22	0.33	0.22	0.37	0.21	0.14	0.29	0.25

Table 23. Spring spawner input parameters for 2003 catch projections from the ADAPT calibration of the CPUE catch rates and acoustic surveys with intrinsic weighting.

Tableau 23. Paramètres de base pour les projections des géniteurs du printemps des prises 2003 à partir de la calibration ADAPT des taux de capture PUE et du relevé acoustique avec pondération intrinsèque.

Age	Natural Mortality	Beg. Of year Weights Kg	Average Weights Kg	Partial Recruitment	Population numbers x 10^3 January
	2003	2003	2003	2003	2003
2	0.2	0.09	0.12	0.03	180203
3	0.2	0.13	0.15	0.11	135960
4	0.2	0.16	0.17	0.48	97968
5	0.2	0.18	0.19	0.91	37723
6	0.2	0.20	0.21	1.00	48515
7	0.2	0.22	0.23	1.00	25435
8	0.2	0.24	0.25	1.00	8638
9	0.2	0.25	0.26	0.85	8353
10	0.2	0.26	0.27	0.85	7143
11	0.2	0.27	0.28	0.50	28399

Table 24. Spring spawner projections from the ADAPT calibration of the CPUE catch rates and acoustic surveys with intrinsic weighting.

Tableau 24. Projections des prises des géniteurs de printemps à partir de la calibration ADAPT des taux de capture PUE et du relevé acoustique avec pondération intrinsèque.

Age	Population Numbers X 10^3	Population Biomass t	Catch Numbers X 10^2	Catch Biomass t
	2003	2003	2003	2003
2	180203	15463	2044	241
3	135960	18237	5563	821
4	97968	15457	16252	2725
5	37723	6727	10921	2063
6	48515	9609	15174	3144
7	25435	5622	7955	1843
8	8638	2088	2702	672
9	8353	2111	2285	597
10	7143	1882	1954	523
11+	28399	7734	4888	1370
2+	578336	84930	69737	14000
4+	262173	51230		

Table 25. Fall fishery age-length keys and length-weight relationships used to derive 2002 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.
Tableau 25. Clés âge-longueur et relations longueur-poids de la pêche d'automne utilisées pour déterminer les matrices des prises et du poids selon l'âge en 2002 pour le hareng de 4T.

Gear/ Region Engin/ Région	Fishery Pêcherie	Zone	Spawning Group* Groupe de géniteurs*	log10(a)	Intercept (a)	Slope Pente (b)	Number of biological samples Nombre d'échantillons	P slip B. d'achat Landings Débarquements (t)
Fixed Gear / Engins fixes								
North	Gaspé (16A)	4Topq	A	-5.148	0.00000712	3.05	2	**19.9**
North	Chaleur (16B) July-August Gillnet	4Tmn	A	-4.947	0.00001130	2.94	12	**4207.5**
North	Chaleur (16B) September Gillnet	4Tmn	A	-5.099	0.00000795	3.04	8	**14440.1**
Middle	Escuminac-WP E.I. (16CE) Gillnet August	4Tl	A	-4.580	0.00002629	2.70	4	**359.9**
Middle	Escuminac-WP E.I. (16CE) Gillnet September	4Tl	A	-4.800	0.00001584	2.84	9	**6931.7**
South	Fisherman's Bank (16G) July-August18	4Tfgj	A	-4.550	0.00002818	2.67	1	**210.2**
South	Fisherman's Bank (16G) August19-Sept 9	4Tfgj	A	-4.316	0.00004826	2.51	6	**773.9**
South	Fisherman's Bank (16G) September10-30	4Tfgj	A	-4.931	0.00001171	2.92	4	**5675.5**
South	Pictou (16F) Fall Gillnet	4Th	A	-4.896	0.00001270	2.90	7	**6913.3**
Fixed gear / Engins fixes total							**55**	**39531.9**
Mobile Gear / Engins mobiles								
North	Purse Seine (16B)	4Tmno	A	-5.860	0.00000138	3.54	17	**6159.0**
North	Purse Seine (16C)	4Tl	A	-5.373	0.00000424	3.16	6	**388.0**
North	Purse Seine (16G)	4Tg	A	-5.360	0.00000435	3.14	4	**5235.7**
All*	All gear 16A to 16G	All	P	-5.801	0.00000158	3.47		
Mobile Gear / Engins mobiles total							**27**	**11782.7**
Fall all gears / Tous les engins							**82**	**51314.6**

*A = fall spawners / géniteurs d'automne; P = spring spawners / géniteurs du printemps.
* all A samples pooled together for one length-weight relationship / Tout les échantillons du groupe A furent utilisés pour déterminer une relation longueur-poids.

Table 26. Fall spawning herring fishery catch-at-age for 4T, including those caught in 4Vn. Numbers are in thousands of fish.
Tableau 26. Prises selon l'âge des géniteurs d'automne pendant la pêche de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn. Les nombres sont exprimés en milliers de poissons.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	**2001**	**2002**
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	64	322	0	0	0	0	253	15	0	0	19	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	7965	5753	2154	720	963	1117	1627	8010	1165	280	3706	158	325	78	0	53	9	947	72	257	332	953	343
4	5224	24124	14985	20231	24882	8816	32871	38205	20432	13451	22572	39459	12879	2440	9158	3483	19846	17675	23133	36703	38059	29886	43817
5	6097	6313	16883	9570	13445	24441	16497	30249	41943	21013	19815	10235	54288	29704	12264	38155	19745	64160	32658	69459	115879	64325	34894
6	994	2477	4922	13180	8306	14860	34428	20712	20253	28252	28214	7309	12201	36482	48412	14500	45273	13050	46943	38800	43182	59554	37056
7	1733	1027	2523	2168	5978	9498	19251	36337	13240	13385	54225	10784	7345	6034	69790	47315	10111	20135	11486	21998	12440	20515	28763
8	373	597	1050	1632	1335	4495	8212	15518	14266	6804	17002	13296	8943	3168	12224	42105	23761	3792	16607	5138	8155	4348	7434
9	232	258	371	486	456	1212	4666	9382	6853	8600	9163	4840	9347	3661	9658	7986	24446	6895	3092	5539	1594	2134	1788
10	304	239	117	124	200	727	341	4563	2738	3165	9958	2409	4554	1949	9640	5643	5291	6374	5927	1708	1502	544	1494
11+	99	102	62	160	91	189	692	1878	1623	2468	5404	4538	6705	2785	14115	14055	11126	3725	8681	2914	984	827	650
Total	23082	41212	43067	48271	55656	65325	118838	164869	122613	97418	170079	93028	116639	86301	185262	173295	159607	136753	148599	182517	222128	183085	156239

Purse Seine / Senneurs

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	**2001**	**2002**
1	140	0	0	0	0	0	5	20	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
2	2970	455	2088	1479	1031	1080	761	863	4283	747	35	0	44	362	15	22	386	253	51	714	1027	1998	1148
3	39638	5059	8169	7995	3883	4024	3507	2526	3483	1569	3982	6419	677	4694	300	2562	2873	4853	1553	8102	6829	13303	4880
4	17650	11260	5597	8339	6727	8223	7400	5754	4028	3495	4678	20839	5624	3786	8279	2862	13014	6406	3200	12108	12595	7332	15051
5	12979	1315	3891	4192	5704	8085	8729	4032	6081	5361	3922	5528	13509	5071	2937	19060	4511	9417	3547	7961	12019	9797	11917
6	7906	699	681	1629	2387	5824	8079	9035	5667	6481	1820	1481	3213	8002	7399	6515	10181	1870	3749	4159	3412	8521	10060
7	8118	317	268	400	941	2540	8102	8593	9403	2004	4224	1820	2398	2180	10205	10368	3933	3732	743	3420	1635	2691	8118
8	6168	297	135	95	163	1826	3828	6883	8227	2622	1738	1885	1594	1955	1474	10340	2942	753	2434	2383	847	1846	2019
9	4233	503	149	108	91	731	1352	2326	4500	2860	2235	1594	1753	1850	1103	2305	1960	1395	339	1636	314	1194	531
10	2259	116	38	30	14	449	516	364	1417	1426	2434	865	1295	2476	1039	1057	803	800	1143	477	321	362	854
11+	1389	64	178	57	20	420	217	82	2441	1280	3217	2047	5014	3418	2275	2647	802	752	1215	727	190	404	415
Total	103450	20085	21194	24324	20961	33202	42490	40478	49607	27844	28285	42477	35120	33793	35026	57738	41405	30231	17975	41685	39190	47468	54994

All Gears / Tous les engins

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	**2001**	**2002**
1	143	0	0	0	0	0	5	20	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
2	3085	777	2088	1478	1031	1080	1014	879	4283	747	54	0	96	362	15	22	386	253	51	714	1027	1998	1148
3	48009	10813	10324	8715	4847	5141	5134	10536	4649	1849	7688	6577	1002	4772	300	3615	2882	5800	1625	8358	7161	14256	5223
4	23000	35384	20582	28585	31610	17039	40271	43959	24460	16946	27250	60298	18503	6226	17437	6345	32859	24081	26333	48811	50654	37218	58868
5	19127	7629	20775	13764	19149	32527	25225	34280	48025	26374	23737	15763	67797	34775	15201	57215	24256	73577	36204	77420	127898	74123	46812
6	8926	3175	5603	14811	10693	20685	42507	29747	25921	34733	30034	8790	15414	44484	55811	21015	55455	14920	50692	42959	46595	68074	47116
7	9984	1344	2792	2568	6919	12037	27353	44930	22644	15389	58449	12604	9743	8214	79995	57683	14044	23867	12229	25418	14075	23206	36881
8	6656	894	1186	1727	1498	6321	12040	22400	22494	9426	18740	15181	10537	5123	13698	52445	26703	4545	19041	7521	9002	6195	9453
9	4524	762	520	594	547	1943	6017	11708	11454	11460	11398	6434	11100	5511	10761	10291	26406	8290	3431	7175	1909	3328	2319
10	2595	355	155	154	214	1175	852	4926	4155	4591	12392	3274	5849	4425	10679	6700	6094	7174	7071	2185	1823	905	2348
11+	1499	167	241	217	111	579	909	1960	4063	3748	8621	6585	11719	6203	16390	16702	11928	4477	9896	3641	1174	1231	1066
Total	127548	61300	64266	72613	76619	96527	161327	205345	172225	125262	198354	135505	151759	120094	220288	231033	201012	166984	166574	224202	261318	230554	211233

Table 27. Fall spawners fishery weight-at-age (kg) for 4T including those caught in 4Vn.
Tableau 27. Poids selon l'âge (kg) des géniteurs d'automne pendant la pêche de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.2115	0.1288	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1793	0.1328	0.0000	0.0000	0.2675	0.0000	0.0658	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0303
3	0.2068	0.2048	0.2220	0.1908	0.2362	0.2573	0.1958	0.2347	0.2309	0.2373	0.2102	0.1959	0.1421	0.1596	0.0000	0.1247	0.0000	0.1711	0.1594	0.1664	0.1494	0.1708	0.1878
4	0.2577	0.2468	0.2660	0.2519	0.2484	0.2541	0.2485	0.2470	0.2645	0.2730	0.2499	0.2339	0.2202	0.2127	0.2085	0.2023	0.2208	0.2060	0.2121	0.2111	0.1938	0.2102	0.2198
5	0.3118	0.3101	0.3006	0.2853	0.2863	0.2917	0.2896	0.2789	0.2902	0.3102	0.2855	0.2675	0.2551	0.2349	0.2339	0.2296	0.2455	0.2347	0.2326	0.2374	0.2176	0.2342	0.2411
6	0.3587	0.3679	0.3370	0.3169	0.3219	0.3352	0.3248	0.3164	0.3252	0.3417	0.3248	0.3025	0.2818	0.2599	0.2583	0.2500	0.2574	0.2619	0.2587	0.2497	0.2466	0.2524	0.2585
7	0.3490	0.3950	0.3739	0.3493	0.3480	0.3611	0.3672	0.3434	0.3538	0.3710	0.3478	0.3360	0.3054	0.2822	0.2867	0.2799	0.2828	0.2766	0.2840	0.2756	0.2645	0.2696	0.2792
8	0.3672	0.4200	0.3825	0.3652	0.3974	0.3742	0.3848	0.3673	0.3794	0.3911	0.3684	0.3545	0.3423	0.3300	0.3150	0.2988	0.3055	0.3114	0.2951	0.3015	0.2924	0.2958	0.2940
9	0.4020	0.4585	0.3927	0.3724	0.4128	0.4102	0.4013	0.3818	0.4073	0.4035	0.3878	0.3732	0.3491	0.3520	0.3426	0.3335	0.3255	0.3289	0.3261	0.3205	0.3179	0.3140	0.3173
10	0.4354	0.4717	0.3700	0.4495	0.3794	0.4055	0.4315	0.3855	0.4095	0.4266	0.4038	0.3917	0.3640	0.3497	0.3589	0.3634	0.3628	0.3442	0.3443	0.3485	0.3414	0.3327	0.3195
11+	0.4310	0.5211	0.4674	0.4295	0.4896	0.4969	0.4337	0.4257	0.4381	0.4270	0.4319	0.4114	0.3987	0.3826	0.3837	0.3798	0.3954	0.3962	0.3660	0.3670	0.3853	0.3383	0.3552
	0.2718	0.2665	0.2963	0.2859	0.2848	0.3157	0.3117	0.3071	0.3196	0.3430	0.3309	0.2920	0.2835	0.2639	0.2878	0.2826	0.2837	0.2557	0.2628	0.2466	0.2267	0.2430	0.2508

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	0.0308	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0378	0.0389	0.0690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0176	0.0000
2	0.1089	0.0861	0.1154	0.1381	0.1253	0.1116	0.0925	0.0787	0.0959	0.1007	0.1136	0.0000	0.0728	0.0719	0.0881	0.0734	0.0895	0.0807	0.0758	0.0716	0.0767	0.0794	0.0803
3	0.1426	0.1801	0.1802	0.1831	0.1960	0.1948	0.1509	0.1658	0.1636	0.1602	0.1751	0.1493	0.1275	0.1291	0.1345	0.1190	0.1330	0.1414	0.1259	0.1278	0.1310	0.1316	0.1389
4	0.1777	0.2155	0.2248	0.2211	0.2299	0.2299	0.1930	0.2021	0.2205	0.2094	0.2075	0.1891	0.1705	0.1514	0.1603	0.1622	0.1664	0.1656	0.1645	0.1551	0.1618	0.1585	0.1791
5	0.2317	0.2662	0.2594	0.2483	0.2508	0.2607	0.2428	0.2483	0.2489	0.2452	0.2316	0.2197	0.2104	0.2042	0.1779	0.1793	0.1897	0.1925	0.1875	0.1903	0.1846	0.1858	0.2109
6	0.2459	0.3106	0.2883	0.2888	0.2704	0.2854	0.2728	0.2862	0.2862	0.2768	0.2825	0.2504	0.2379	0.2233	0.2109	0.1992	0.2114	0.2287	0.2241	0.2127	0.2079	0.2030	0.2282
7	0.2723	0.3410	0.3454	0.3214	0.3097	0.3169	0.2868	0.3082	0.3304	0.3113	0.2961	0.2682	0.2563	0.2649	0.2285	0.2266	0.2245	0.2298	0.2466	0.2533	0.2323	0.2190	0.2548
8	0.2658	0.3758	0.3568	0.3637	0.3406	0.3375	0.3150	0.3317	0.3236	0.3184	0.3190	0.2983	0.2797	0.2796	0.2629	0.2420	0.2498	0.2483	0.2443	0.2706	0.2595	0.2462	0.2726
9	0.3038	0.3325	0.3356	0.3954	0.3631	0.3761	0.3419	0.3425	0.3764	0.3294	0.3298	0.3038	0.2900	0.3056	0.2812	0.2683	0.2705	0.2639	0.3021	0.2927	0.2588	0.2606	0.3101
10	0.3231	0.2620	0.4223	0.2639	0.3278	0.4055	0.3276	0.3887	0.3975	0.3557	0.3416	0.3159	0.2994	0.3194	0.2998	0.3096	0.2929	0.2938	0.3030	0.3104	0.2663	0.2553	0.3050
11+	0.3857	0.2624	0.4364	0.4322	0.4086	0.4348	0.4110	0.4306	0.4095	0.3651	0.3494	0.3557	0.3315	0.3492	0.3313	0.3321	0.3310	0.3374	0.3854	0.3478	0.3088	0.2889	0.3514
	0.1979	0.2180	0.2105	0.2163	0.2341	0.2598	0.2495	0.2753	0.2829	0.2708	0.2684	0.2124	0.2356	0.2240	0.2155	0.2107	0.1990	0.1955	0.2184	0.1860	0.1726	0.1742	0.2085

All Gears / Tous les engins

AGE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	0.0308	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0378	0.0389	0.0690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0174	0.0000
2	0.1110	0.1038	0.1154	0.1381	0.1253	0.1116	0.1142	0.0797	0.0959	0.1007	0.1068	0.0000	0.0335	0.0719	0.0881	0.0734	0.0895	0.0561	0.0000	0.0716	0.0767	0.0784	0.0803
3	0.1536	0.1932	0.1889	0.1837	0.2040	0.2083	0.1651	0.2182	0.1805	0.1719	0.1920	0.1504	0.1018	0.1296	0.1345	0.1191	0.1326	0.1462	0.1274	0.1290	0.1318	0.1306	0.1421
4	0.1962	0.2369	0.2548	0.2429	0.2445	0.2424	0.2383	0.2411	0.2572	0.2599	0.2426	0.2184	0.2010	0.1754	0.1856	0.1842	0.1993	0.1953	0.2063	0.1972	0.1859	0.2000	0.2094
5	0.2574	0.3024	0.2930	0.2740	0.2758	0.2839	0.2734	0.2753	0.2850	0.2970	0.2766	0.2508	0.2456	0.2305	0.2231	0.2128	0.2351	0.2293	0.2282	0.2326	0.2145	0.2277	0.2334
6	0.2586	0.3553	0.3311	0.3138	0.3104	0.3212	0.3149	0.3072	0.3167	0.3296	0.3222	0.2937	0.2721	0.2533	0.2521	0.2343	0.2490	0.2577	0.2561	0.2461	0.2438	0.2467	0.2520
7	0.2855	0.3823	0.3711	0.3449	0.3428	0.3518	0.3433	0.3367	0.3441	0.3632	0.3441	0.3262	0.2932	0.2777	0.2793	0.2703	0.2665	0.2692	0.2818	0.2726	0.2607	0.2678	0.2738
8	0.2712	0.4052	0.3796	0.3651	0.3912	0.3636	0.3626	0.3564	0.3590	0.3709	0.3638	0.3476	0.3328	0.3107	0.3094	0.2876	0.2993	0.3010	0.2887	0.2917	0.2893	0.2830	0.2894
9	0.3082	0.3750	0.3763	0.3766	0.4045	0.3974	0.3880	0.3740	0.3952	0.3851	0.3765	0.3559	0.3398	0.3365	0.3363	0.3189	0.3214	0.3180	0.3238	0.3142	0.3082	0.2967	0.3156
10	0.3356	0.4032	0.3827	0.4137	0.3762	0.4055	0.3693	0.3858	0.4053	0.4046	0.3916	0.3716	0.3498	0.3327	0.3531	0.3549	0.3536	0.3386	0.3376	0.3402	0.3282	0.3087	0.3143
11+	0.3882	0.4208	0.4444	0.4302	0.4747	0.4518	0.4282	0.4259	0.4209	0.4059	0.4011	0.3942	0.3700	0.3641	0.3764	0.3722	0.3911	0.3863	0.3684	0.3632	0.3729	0.3277	0.3537
	0.2114	0.2506	0.2680	0.2625	0.2709	0.2968	0.2953	0.3008	0.3091	0.3269	0.3220	0.2670	0.2714	0.2527	0.2763	0.2646	0.2662	0.2448	0.2580	0.2354	0.2186	0.2289	0.2397

Table 28. Acoustic survey fall spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same strata coverage in Chaleurs-Miscou since 1994. Strata are identified in Appendix 1e.

Tableau 28. Nombre selon l'âge des géniteurs d'automne du relevé acoustique (x 1 000) pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994. Les strates sont identifiées à l'annexe 1e.

Numbers / Nombres

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2307	49	36119	0	0	2439	1551	36143	577
2	3412	12747	151142	155032	62339	33971	63728	108036	184311
3	8825	22275	184885	231524	129460	255754	107042	43117	15765
4	172586	10677	163420	175468	40101	198799	124223	16080	12760
5	46875	44438	35392	75343	33932	31714	130025	17577	3597
6	36077	5279	43677	15356	13925	26697	30835	14171	3487
7	28875	13908	10818	40463	4690	10538	19385	3555	2480
8	2876	18514	7787	18301	14347	1352	4778	325	553
9	0	3114	0	13442	2883	1812	3130	577	546
10	0	0	2012	7154	5553	2946	3408	0	128
11	5682	904	1304	3419	2295	34	2186	127	0
Total	307515	131904	636557	735503	309525	566055	490302	239708	224204
4+	292972	96834	264410	348946	117726	273891	317970	52412	23550

Biomass / Biomasse

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	45	2	1625	0	0	91	27	937	10
2	265	808	11683	11100	4457	2337	5009	7812	13107
3	1140	2537	22279	30353	14363	31944	14675	5039	1891
4	25681	1806	24480	27689	5698	28866	20609	2523	1727
5	7542	7710	6434	13954	5711	5718	24848	3168	688
6	7284	888	8473	3348	2812	5345	6435	2900	704
7	6370	3100	2102	9266	1027	2502	4313	786	564
8	653	4230	1859	4019	3337	345	1254	77	128
9	0	822	0	3503	685	462	826	137	146
10	0	0	530	1897	1454	551	880	0	34
11	1887	282	391	1040	634	12	655	22	0
Total	50866	22186	79857	106168	40199	78171	79531	23401	18999
4+	49417	18839	44270	64715	21358	43799	59819	9613	3991

Table 29. Telephone survey average number of standard nets used during the fall inshore fishery (1 standard net = 15 fathoms).
Tableau 29. Nombre moyen de filets ordinaires utilisés pour la pêche côtière d'automne (1 filet ordinaire = 15 brasses).

Year / année	Acadian Peninsula Péninsule acadienne	Escuminac	Nova Scotia Novelle Écosse	East P.E.I. Est Î.P.É.	West P.E.I. Ouest Î.P.É.
1986	5	10	7	9	10
1987	7	14	9	8	8
1988	6	9	9	10	10
1989	6	10	7	9	11
1990	6	21	7	9	9
1991	6	10	8	9	10
1992	6	8	6	6	11
1993	6	9	4	7	11
1994	6	9	6	7	13
1995	6	8	7	7	8
1996	5	8	6	7	8
1997	5	8	6	8	7
1998	6	7	6	9	7
1999	6	8	6	9	10
2000	6	11	7	9	8
2001	6	9	8	9	10
2002 *	6	10	10	12	12

* 2002 data preliminary, to be reexamined

Table 30. Percentage of nets that are 2 5/8" in the fall gillnet fishery weighted by landings per area.
Tableau 30. Pourcentage de filets ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne, pondéré par les débarquements par zone.

Year / Année	%
1986	75
1987	92
1988	91
1989	89
1990	81
1991	79
1992	68
1993	63
1994	61
1995	54
1996	56
1997	58
1998	60
1999	64
2000	70
2001	72
2002	79

Table 31. Relative error of estimates from fall spawner ADAPT SPA trials with various weighting options.
Tableau 31. Erreur relative des estimés pour les géniteurrs d'automne avec essaies ADAPT ASP utilisant différents facteurs de pondération.

	CPUE adjusted for mesh size changes PUE ajustées pour le changement de grandeurs de mailles			CPUE, unadjusted for mesh size PUE non-ajustées		
	Coastline-weighted Longueur du littoral	Catch-weighted Prises par jour	Unweighted Non-pondérées	Coastline-weighted Longueur du littoral	Catch-weighted Prises par jour	Unweighted Non-pondérées
Population in 2003						
Age 5	0.506	0.510	0.500	0.510	0.512	0.507
Age 6	0.387	0.394	0.379	0.393	0.399	0.387
Age 7	0.343	0.354	0.334	0.352	0.361	0.344
Age 8	0.322	0.338	0.313	0.334	0.349	0.326
Age 9	0.263	0.278	0.253	0.271	0.285	0.262
Age 10	0.237	0.252	0.228	0.245	0.259	0.237
Calibration coefficients						
Age 4	0.102	0.102	0.101	0.102	0.102	0.102
Age 5	0.100	0.100	0.099	0.101	0.101	0.101
Age 6	0.100	0.100	0.099	0.101	0.101	0.101
Age 7	0.100	0.101	0.100	0.101	0.101	0.101
Age 8	0.101	0.101	0.100	0.102	0.102	0.101
Age 9	0.102	0.102	0.101	0.102	0.102	0.102
Age 10	0.101	0.101	0.100	0.102	0.102	0.102

Table 32. Results of GLM fall purchase slip catch and effort data unweighted.
Tableau 32. Résultats du modèle multiplicatif des PUE de géniteurs d'automne des filets maillants non-pondérés.

Class Level Information

ss	Levels	Values
year	25	1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002
area	8	1 2 3 4 5 6 7 8
week	19	27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45

Number of observations 3634

NOTE: Due to missing values, only 3609 observations can be used in this analysis.

The GLM Procedure

Dependent Variable: cpue

Weight: wt

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	49	13.40342940	0.27353938	233.33	<.0001
Error	3559	4.17237533	0.00117234		
Corrected Total	3608	17.57580473			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	cpue Mean
0.762607	0.532290	0.034240	6.432497

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	24	7.78199486	0.32424979	276.58	<.0001
week	18	0.77687422	0.04315968	36.81	<.0001
area	7	1.05226984	0.15032426	128.23	<.0001

year	CPUE Kg/net*day	year	CPUE Kg/net*day
1978	104.635	1991	594.108
1979	68.701	1992	557.115
1980	64.85	1993	434.597
1981	119.841	1994	408.653
1982	112.463	1995	361.11
1983	173.313	1996	319.629
1984	257.774	1997	446.451
1985	289.447	1998	532.029
1986	428.484	1999	556.458
1987	393.654	2000	616.007
1988	381.21	2001	561.675
1989	547.549	2002	557.563
1990	437.518		

Table 33. Fall spawner gillnet catch rate at age used in the ADAPT-VPA population models.
Tableau 33. Taux de capture selon l'âge des géniteurs d'automne aux filets maillants, utilisé dans les modèles de population ADAPT-APV.

CPUE / PUE	number / net-day nombre / filets-jour	Ages - Âges 4	5	6	7	8	9	10
1978		103	65	15	14	73	2	3
1979		105	54	31	9	11	9	3
1980		54	63	10	18	4	2	3
1981		263	69	27	11	7	3	3
1982		132	149	43	22	9	3	1
1983		254	120	166	27	21	6	2
1984		405	219	135	97	22	7	3
1985		124	343	209	133	63	17	10
1986		380	191	398	223	95	54	4
1987		297	235	161	283	121	73	35
1988		199	408	197	129	139	68	27
1989		220	344	463	219	112	141	52
1990		175	154	219	422	132	71	77
1991		863	224	160	236	291	106	53
1992		217	915	206	124	151	157	77
1993		47	567	696	115	60	70	37
1994		70	94	371	535	94	74	74
1995		26	281	107	349	310	59	42
1996		140	139	320	71	168	173	37
1997		226	819	167	257	48	88	81
1998		315	445	640	156	226	42	81
1999		454	859	480	272	64	68	21
2000		466	1417	528	152	100	20	18
2001		377	812	752	259	55	27	7
2002		624	497	527	409	106	25	21

Table 34. Diagnostics of fall spawner ADAPT-VPA results using only the gillnet CPUE model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 34. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-VPA des géniteurs d'automne avec le modèle PUE des filets maillants (paramètres sont sur une échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.00272
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.237177

Age / Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur-type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
	Population estimates in 2003 / Estimés de population en 2003				
5	692000	350000	0.507	88400	0.128
6	271000	105000	0.387	19100	0.070
7	250000	85900	0.344	13000	0.052
8	199000	64900	0.326	8820	0.044
9	72500	19000	0.262	2740	0.038
10	27100	6430	0.237	851	0.031
	Catchabilities/capturabilités				
	Gillnet CPUE / PUE filets maillants				
4	8.42E-04	8.58E-05	0.102	3.01E-06	0.004
5	1.81E-03	1.82E-04	0.101	7.42E-06	0.004
6	2.15E-03	2.17E-04	0.101	9.87E-06	0.005
7	2.52E-03	2.54E-04	0.101	1.26E-05	0.005
8	2.67E-03	2.70E-04	0.101	1.39E-05	0.005
9	2.47E-03	2.51E-04	0.102	1.44E-05	0.006
10	2.58E-03	2.63E-04	0.102	1.65E-05	0.006

Table 35. Fall spawner population beginning year numbers and biomass from ADAPT using gillnet CPUE index.
Tableau 35. Effectifs et biomasse de la population des géniteurs d'automne au début de l'année à partir d'ADAPT d'après l'indice PUE des filets maillants.

Population	Numbers x 10^3	Age										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+ Numbers
	1978	131449	142959	95347	77908	27174	21405	29420	6064	2764	32590	292672
	1979	362284	106225	94009	47076	38991	17105	12412	10888	3158	15522	239161
	1980	331431	288881	72220	48898	18853	14352	8985	5895	3439	4722	177364
	1981	508727	268567	193293	38499	22915	7468	2930	1494	850	3054	270503
	1982	744573	415808	210123	126411	24657	15901	4905	1597	544	2729	386867
	1983	425040	607719	331113	153477	84792	15150	10505	2950	841	2323	601151
	1984	530997	346658	489687	245314	113245	56090	10092	7046	1881	2256	925611
	1985	745183	433813	279443	372403	183574	83075	39687	6914	5275	3094	973465
	1986	466648	609129	350533	213414	275565	131653	57174	26802	3916	5275	1064332
	1987	292089	381143	494075	250696	151995	187334	83186	35982	16533	5940	1225741
	1988	319137	238348	302541	364873	174370	97680	112995	47990	18960	12222	1131631
	1989	1050998	257419	190945	225638	255463	119416	59618	72276	28996	18150	970502
	1990	652544	859810	209087	141051	160967	177865	83904	40323	48855	31095	893147
	1991	200477	534209	697009	146633	94113	104761	93213	51845	22781	46583	1256938
	1992	514757	164136	431433	516284	105844	69127	74413	62648	36649	47909	1344307
	1993	210539	421361	133478	336527	361614	72774	47820	51432	41301	53433	1098379
	1994	592013	172048	340671	103664	244175	255978	52179	34534	37141	67982	1136324
	1995	426047	484686	140590	263182	71181	149739	137815	30416	18620	61751	873294
	1996	707430	348798	394465	109378	164025	39417	70958	65878	15677	44800	904598
	1997	1248638	578846	282968	293326	67742	84580	19689	34184	30309	33347	846145
	1998	1002973	1022070	468681	209957	174045	42046	47820	12034	20537	41635	1016755
	1999	727190	821118	835332	359961	139308	96995	23448	22113	6773	35670	1519600
	2000	1216389	594728	664726	639868	225088	75514	56581	12452	11670	29508	1715407
	2001	448664	994967	480455	498541	408821	142376	49160	38219	8476	31012	1657060
	2002	479595	365530	801736	359793	341412	273427	95673	34666	28290	30403	1965400
	2003	501684	391622	294554	603303	252395	237080	190636	69808	26290	44974	1719040
Downweight by 30%	2003	351179	274135	206188	422312	176677	165956	133445	48866	18403	31482	1203328

Population	Biomass t	Age										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+ Biomass
	1978	10675	17812	20576	20241	7956	6328	10154	2110	898	12039	80302
	1979	34047	13370	16505	10838	10184	4846	3862	3825	1106	5637	56803
	1980	19998	37669	12663	11325	4675	3924	2470	1849	1186	1744	39837
	1981	28765	39329	36872	9378	6930	2348	997	476	300	1148	58448
	1982	68102	58225	46620	33304	7802	5774	1869	624	206	1155	97354
	1983	48295	88483	70926	40553	25711	5120	3867	1115	332	943	148566
	1984	51603	58185	103780	63494	33026	18396	3707	2708	708	1000	226819
	1985	68373	70085	62140	98115	54638	27452	14011	2726	2136	1276	262495
	1986	38553	82683	78097	54940	82394	43718	20420	10067	1500	2198	293334
	1987	16032	60166	98575	64211	44049	60999	29098	13251	6397	2356	318935
	1988	19492	28588	71672	95645	51487	31758	39285	18011	7382	4925	320165
	1989	87606	33049	41358	62364	78300	40501	21299	26872	11594	7361	289650
	1990	58724	119559	42696	37821	49795	59901	30500	15068	18970	12526	267278
	1991	10731	67703	142738	36167	26825	33961	32236	18657	8522	18300	317405
	1992	8785	15811	75020	119569	27648	20285	24518	21529	12931	17765	319265
	1993	11067	27778	17836	72437	90195	20005	14434	17212	13886	19069	265074
	1994	44862	16919	52829	20509	58852	68083	15294	11163	12803	24059	263592
	1995	23292	49643	22128	52308	16274	39089	39059	9554	6433	22388	207233
	1996	49544	34415	60767	22761	37759	9848	20186	20031	5265	16691	193306
	1997	46538	66227	45525	62704	16676	21899	5576	10547	9999	12325	185250
	1998	45135	86434	81407	44320	42178	11330	13331	3756	6729	14705	217757
	1999	38346	74602	132395	78844	33016	25631	6722	6659	2248	12490	298005
	2000	71458	57772	102940	131593	53590	19130	15890	3733	3747	10509	341132
	2001	26126	99542	78010	102569	94035	36374	13353	11197	2614	10169	348321
	2002	17919	38585	132561	77726	81795	71066	26634	10360	8638	10046	418826
	2003	25810	39521	47381	126176	59538	60749	52796	20748	8193	15209	390789
Downweight by 30%	2003	18067	27664	33167	88323	41677	42524	36957	14524	5735	10646	273552

Table 36. Fall spawner fishing mortality for the ADAPT calibration using the gillnet CPUE index.
Tableau 36. Mortalité par la pêche des géniteurs d'automne à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE des filets maillants.

Fishing Mortality	Age									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	0.013	0.219	0.506	0.492	0.263	0.345	0.794	0.452	0.623	0.623
1979	0.026	0.186	0.454	0.715	0.799	0.444	0.544	0.952	0.748	1.29
1980	0.01	0.202	0.429	0.558	0.726	1.389	1.594	1.736	1.665	0.427
1981	0.002	0.045	0.225	0.246	0.165	0.22	0.407	0.811	0.609	0.062
1982	0.003	0.028	0.114	0.199	0.287	0.214	0.308	0.441	0.375	0.102
1983	0.004	0.016	0.1	0.104	0.213	0.206	0.199	0.25	0.225	0.109
1984	0.002	0.016	0.074	0.09	0.11	0.146	0.178	0.089	0.134	0.056
1985	0.002	0.013	0.07	0.101	0.132	0.174	0.193	0.368	0.281	0.23
1986	0.002	0.009	0.135	0.139	0.186	0.259	0.263	0.283	0.273	0.21
1987	0.003	0.031	0.103	0.163	0.242	0.306	0.35	0.441	0.395	0.448
1988	0.015	0.022	0.093	0.156	0.179	0.294	0.247	0.304	0.275	0.453
1989	0.001	0.008	0.103	0.138	0.162	0.153	0.191	0.192	0.191	0.257
1990	0	0.01	0.155	0.205	0.23	0.446	0.281	0.371	0.326	0.362
1991	0	0.014	0.1	0.126	0.109	0.142	0.197	0.147	0.172	0.169
1992	0	0.007	0.048	0.156	0.175	0.169	0.169	0.217	0.193	0.313
1993	0.002	0.013	0.053	0.121	0.145	0.133	0.126	0.126	0.126	0.137
1994	0	0.002	0.058	0.176	0.289	0.419	0.34	0.418	0.379	0.307
1995	0	0.006	0.051	0.273	0.391	0.547	0.538	0.463	0.5	0.352
1996	0.001	0.009	0.096	0.279	0.462	0.494	0.53	0.576	0.553	0.345
1997	0	0.011	0.098	0.322	0.277	0.37	0.292	0.31	0.301	0.16
1998	0	0.002	0.064	0.21	0.385	0.384	0.571	0.375	0.473	0.302
1999	0.001	0.011	0.067	0.27	0.412	0.339	0.433	0.439	0.436	0.119
2000	0.001	0.013	0.088	0.248	0.258	0.229	0.192	0.185	0.189	0.045
2001	0.005	0.016	0.089	0.179	0.202	0.198	0.149	0.101	0.125	0.045
2002	0.003	0.016	0.084	0.155	0.165	0.161	0.115	0.077	0.096	0.039

Table 37. Input parameters for 2003 fall catch projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates.
Tableau 37. Paramètres d'entrée pour les projections automne 2003 des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE.

Age	Natural Mortality	Partial Recruitment	Beg. of year Weights Kg	Average Weights Kg	Population numbers x 10^3 January 2003
2	0.2	0	0.051	0.078	351179
3	0.2	0.02	0.101	0.135	274135
4	0.2	0.19	0.161	0.198	206188
5	0.2	0.67	0.209	0.225	422312
6	0.2	0.90	0.236	0.247	176677
7	0.2	1	0.256	0.267	165956
8	0.2	1	0.277	0.287	133445
9	0.2	1	0.297	0.307	48866
10	0.2	1	0.312	0.317	18043
11+	0.2	1	0.338	0.351	31482

Table 38. Projections fall 2003 from the ADAPT calibration of CPUE catch rates.
Tableau 38. Projections automne 2003 des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE.

Age	Population Numbers x 10^3 2003	Population Biomass t 2003	Catch Numbers x 10^3 2003	Catch Biomass t 2003
2	351179	18067	118	9
3	274135	27664	1832	247
4	206188	33167	12701	2520
5	422312	88323	84387	19004
6	176677	41677	45605	11287
7	165956	42524	46904	12518
8	133445	36957	37635	10810
9	48866	14524	13782	4229
10	18043	5735	5089	1613
11+	31482	10646	9493	3336
2+		319284		65573
3+		301217		65564
4+		273553		65317
5+		240386		62797

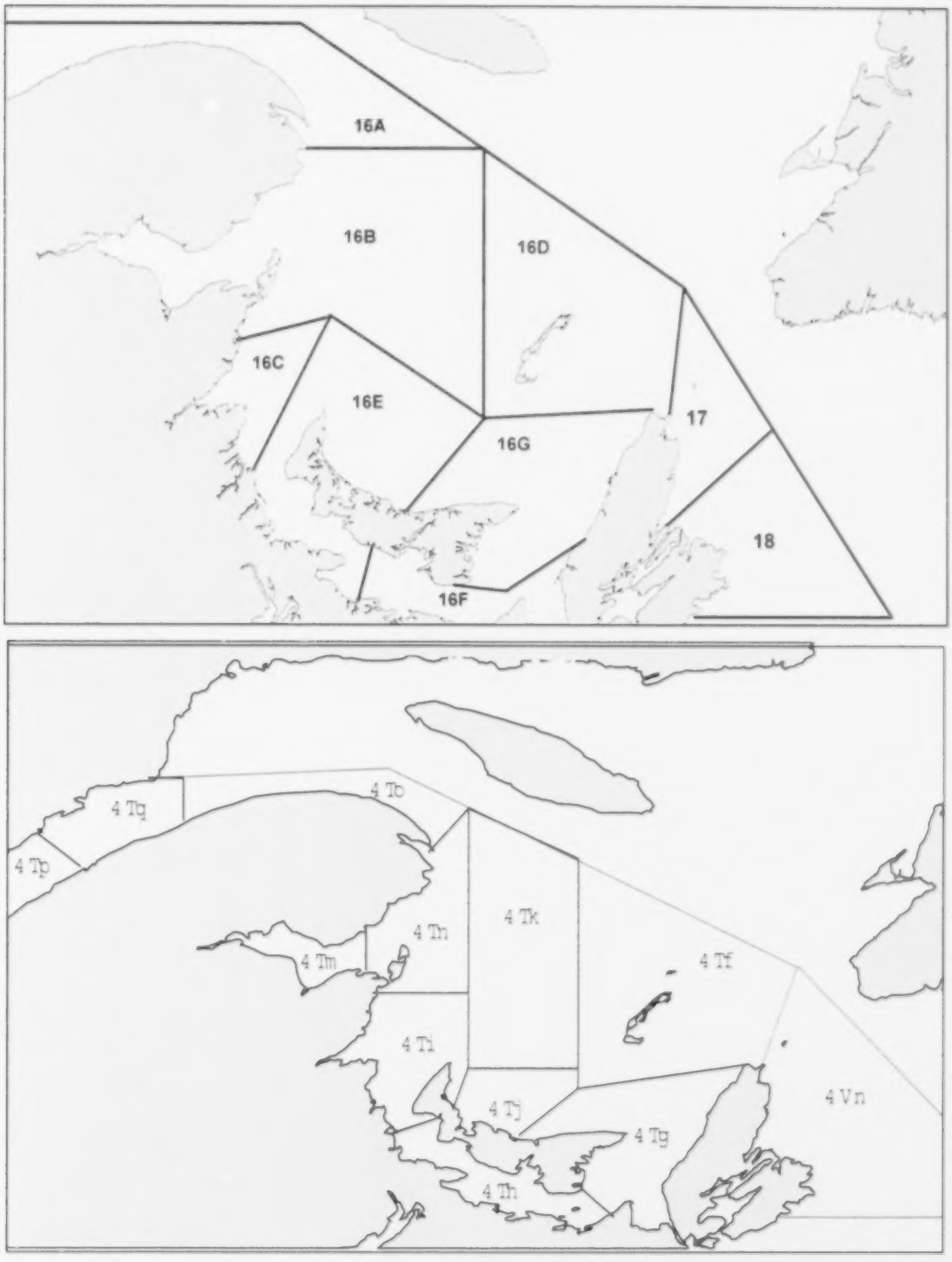


Figure 1. Herring 4T management zones (upper) and Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) unit areas (lower).

Figure 1. Zones de gestion de la pêche au hareng dans 4T (haut) et sous-divisions de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).

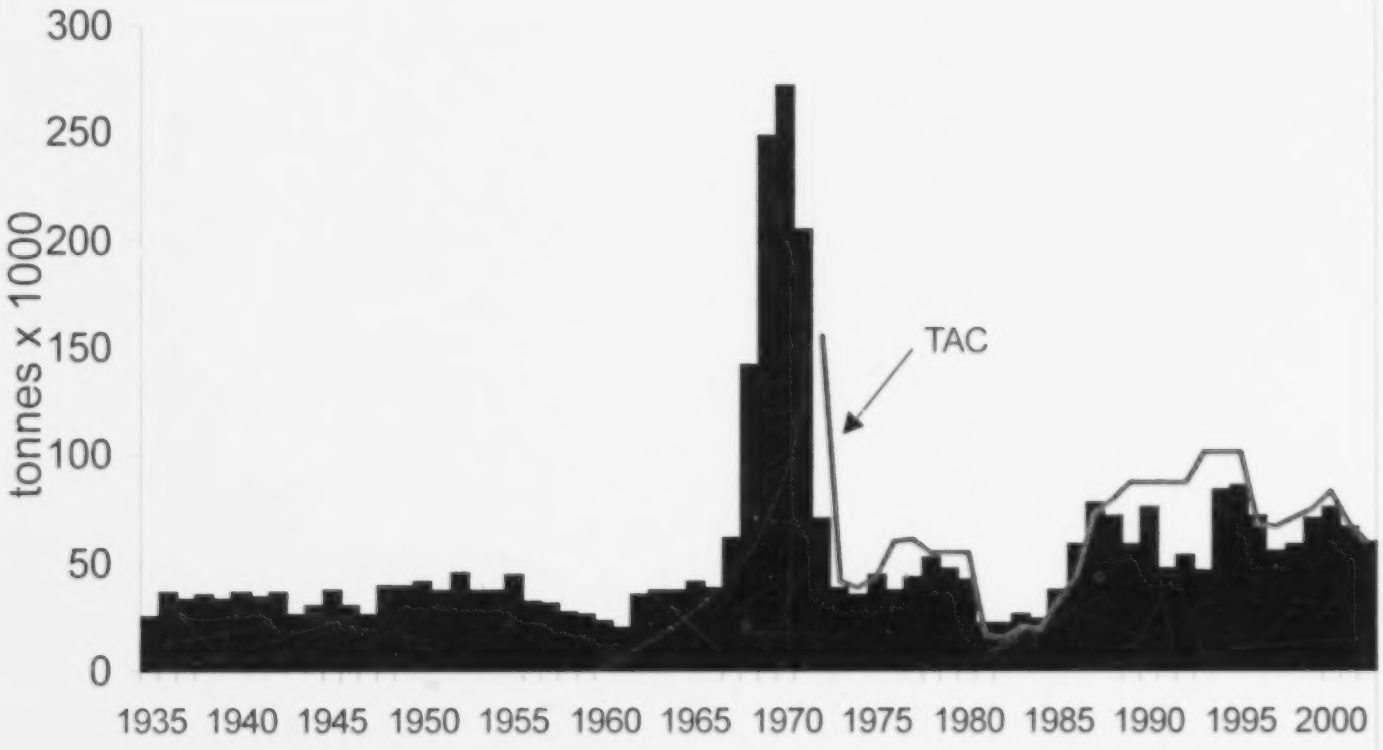


Figure 2. Combined spring and fall 4T herring landings compared to the overall spring and fall 4T TAC.
Figure 2. Comparaison des débarquements combinés de hareng de printemps et d'automne de 4T avec le TAC global du printemps et de l'automne dans 4T.

Figure 3. Large seiner 2002 4T logbook set locations in spring (circles) and fall (triangles).
Figure 3. Emplacement des déploiements de sennes et prises de printemps (cercles) et d'automne (triangles) des grands senneurs dans 4T en 2002, selon les journaux de bord.

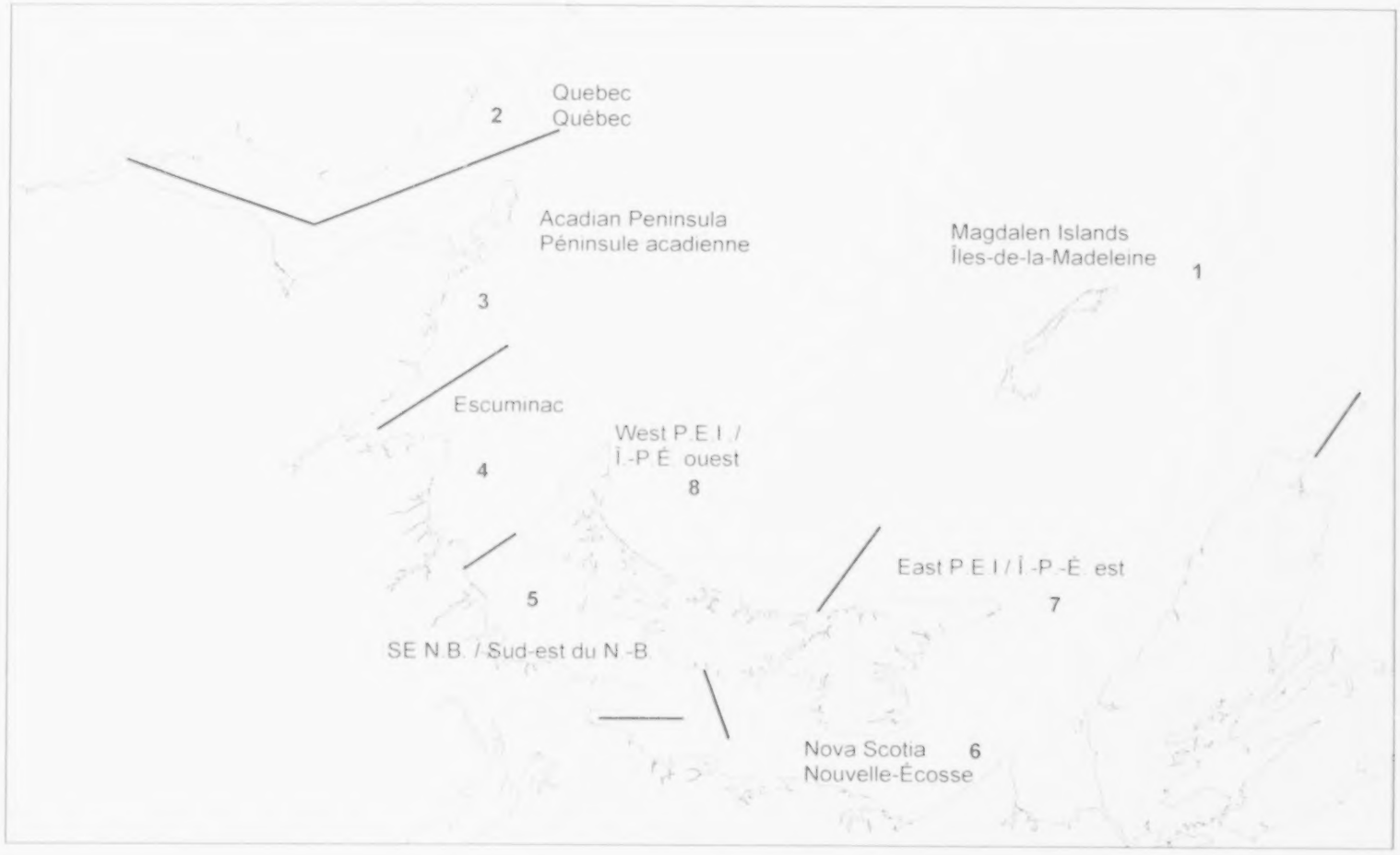


Figure 4. Geographic areas in the southern Gulf of St. Lawrence used in the herring gillnet fishery telephone survey.
Figure 4. Divisions géographiques du sud du golfe du Saint-Laurent délimitant les différents secteurs de pêche du hareng aux filets maillants, tels que résumés dans les résultats du sondage téléphonique.

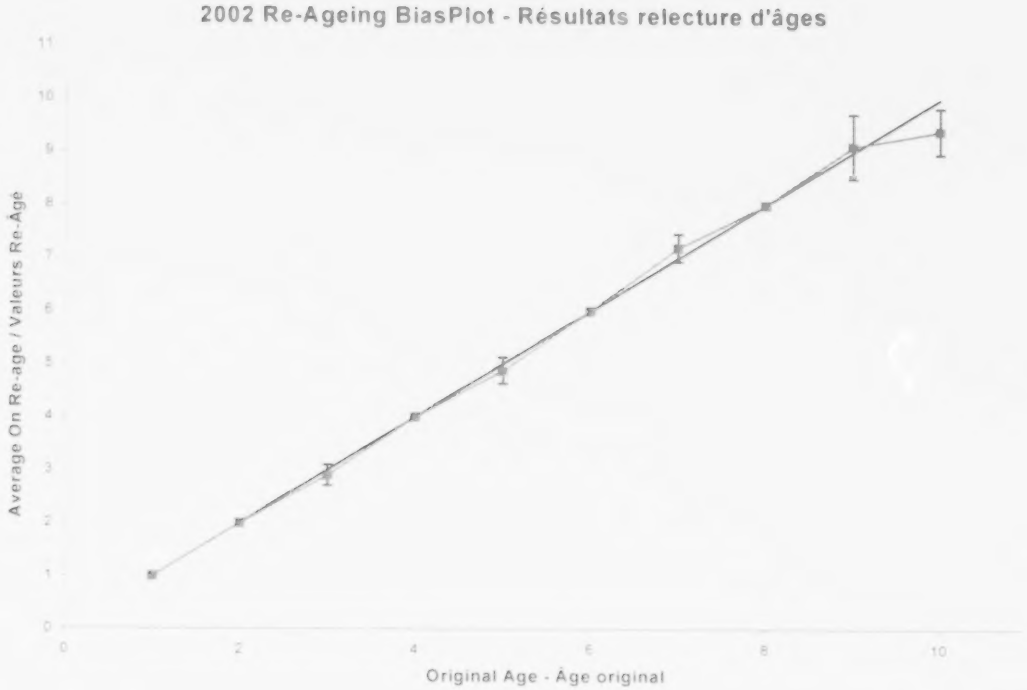


Figure 5. Comparison of ages obtained during the validation test with the original ages assigned.
Figure 5. Comparaison des âges obtenus lors du test de validation avec les âges originaux.

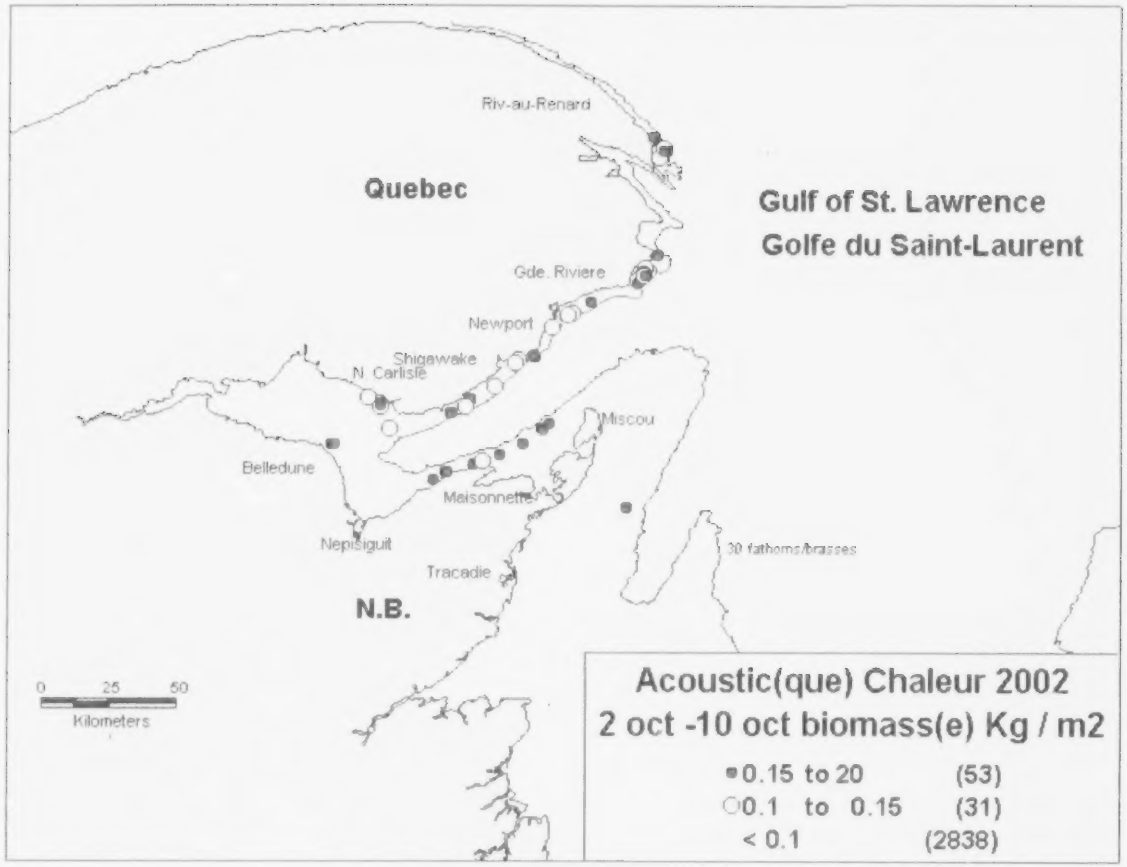


Figure 6. Acoustic survey Chaleurs-Miscou area relative biomass ranges detected between October 2-10, 2002.
Figure 6. Échelle de biomasse relative de la zone Chaleurs-Miscou établie au cours du relevé acoustique, entre le 2 et 10 octobre, 2002.

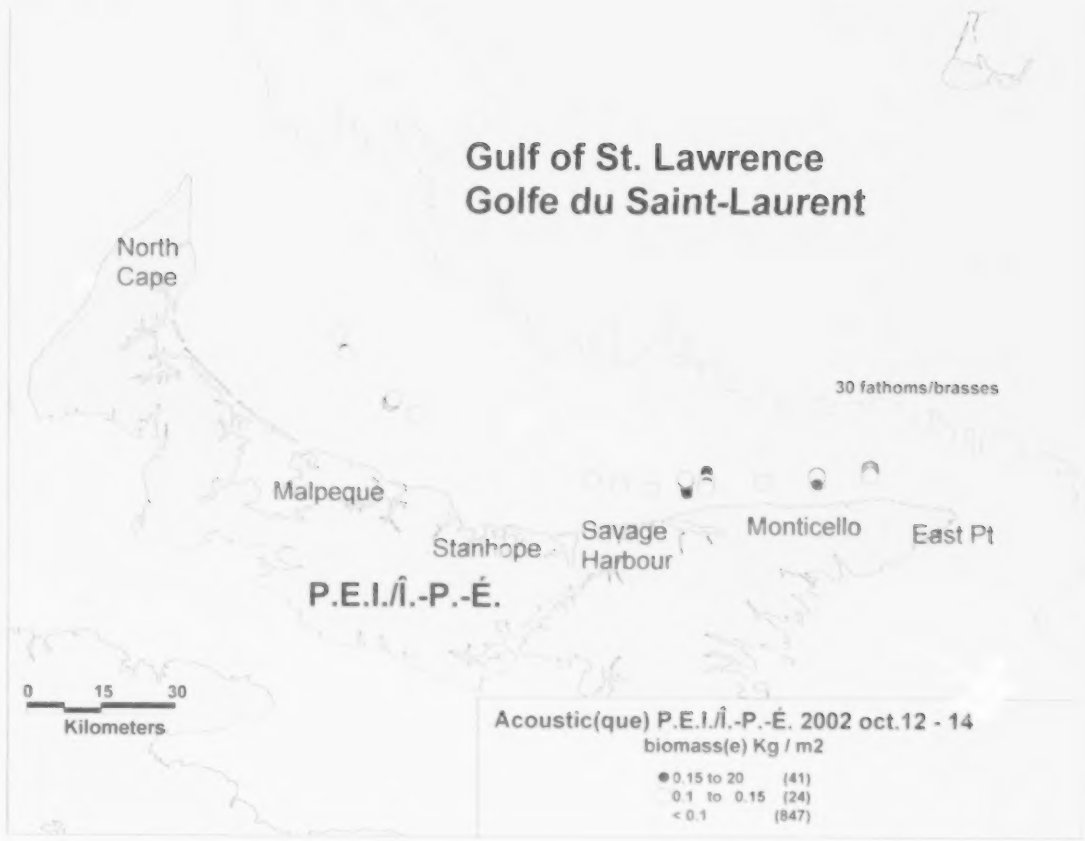


Figure 7. Acoustic survey northeast Prince Edward Island area relative biomass ranges detected in 2002.
Figure 7. Estimations de biomasse relative du relevé acoustique du nord-est de l'Île-du-Prince-Édouard, établie en 2002.

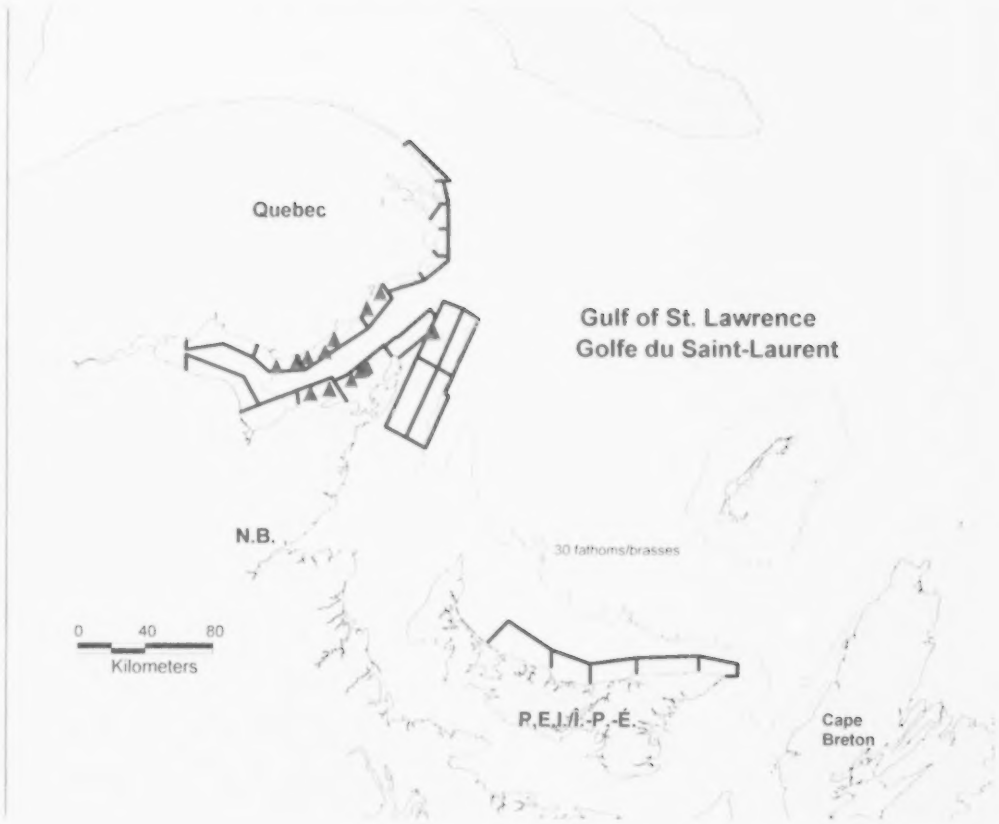


Figure 8. Acoustic survey 2002 set locations (triangles) and area surveyed (boxes).
Figure 8. Emplacements des traits de chalut (triangles) et des zones de relevé acoustique (boîtes) de 2002.

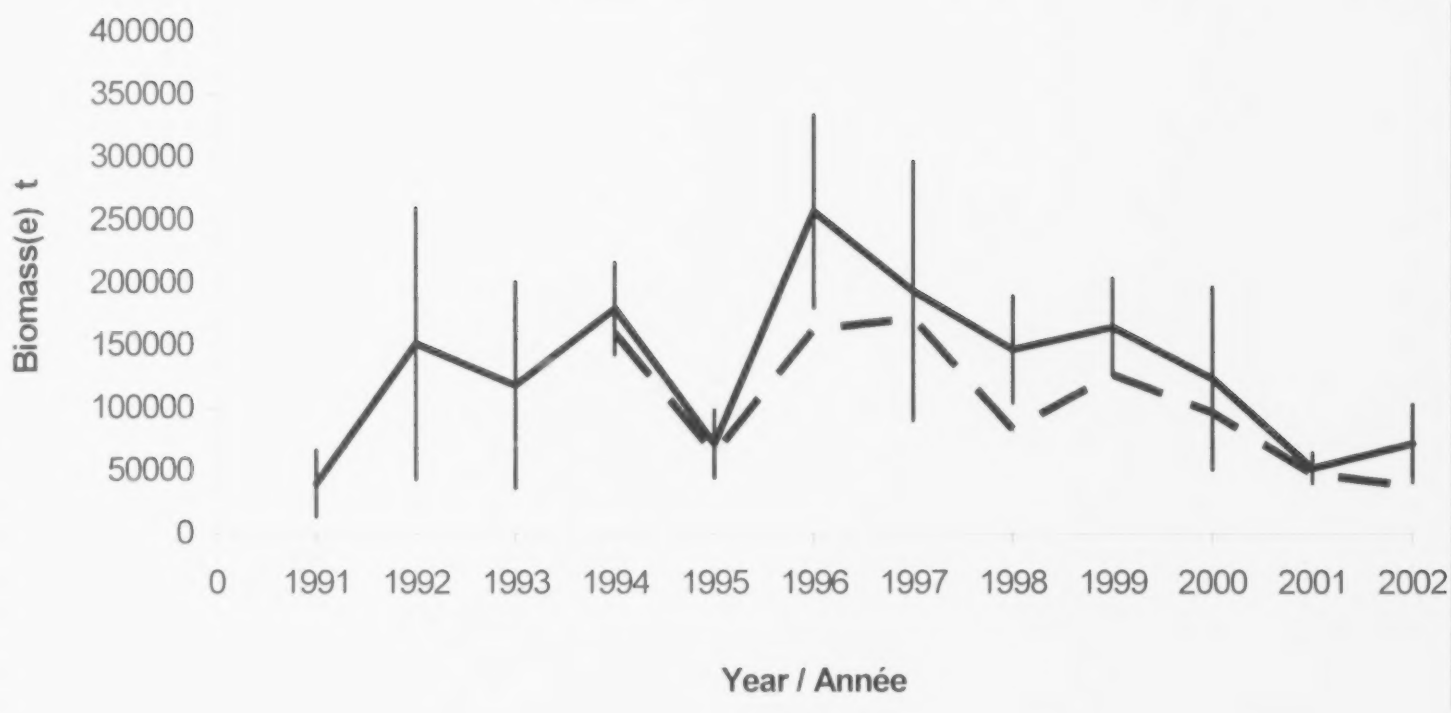


Figure 9. Acoustic survey biomass index, combined spring and fall spawners of all strata from Chaleurs-Miscou (solid line) compared to strata consistently surveyed in each year since 1994 (dotted line) (Error bars ± 2 S.E.).

Figure 9. Indice de la biomasse du relevé acoustique, géniteurs de printemps et d'automne combinés de toutes les strates Chaleurs-Miscou (ligne continue) comparativement aux strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon constante chaque année depuis 1994 (ligne pointillée) (± 2 erreurs-type).

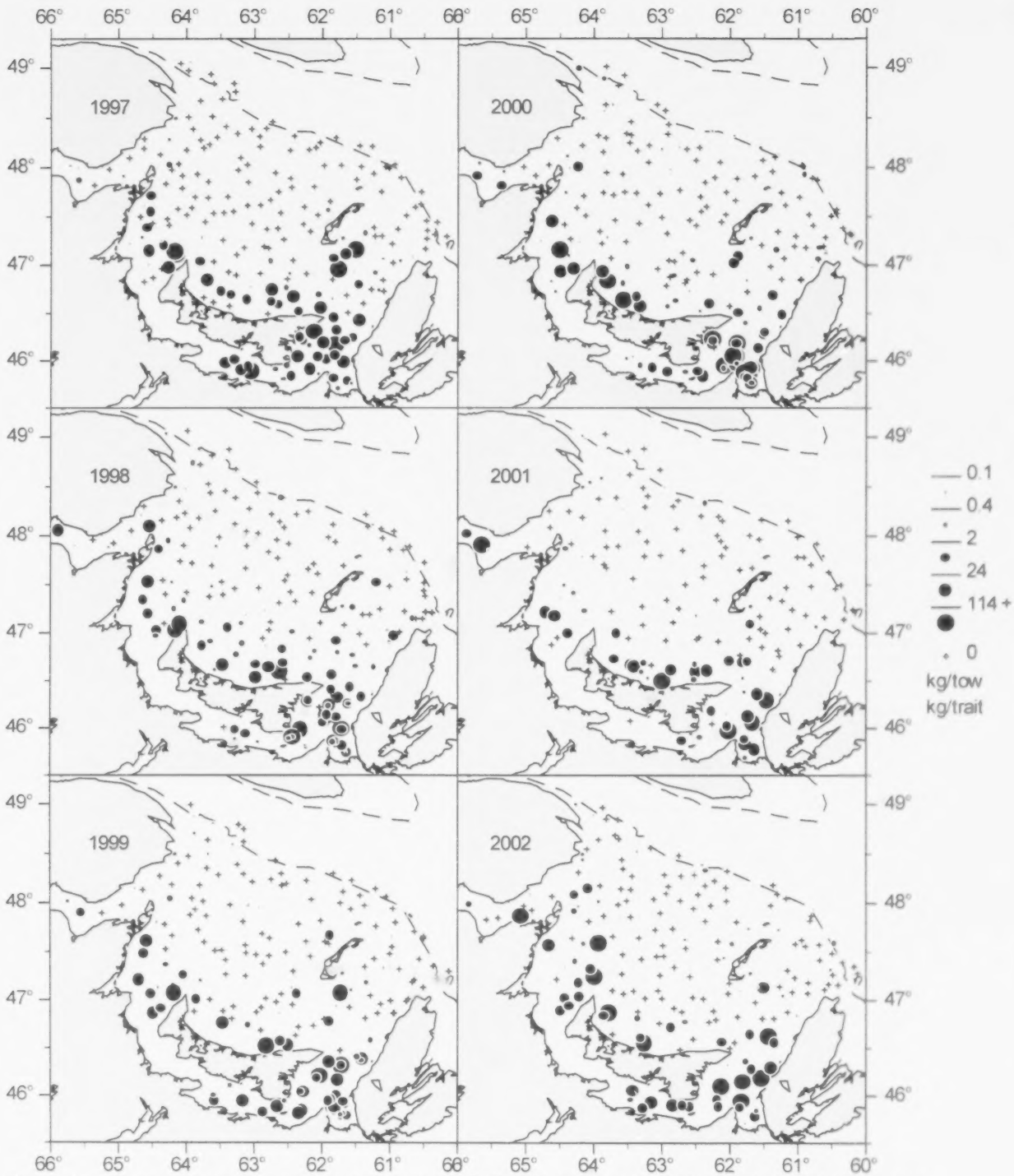


Figure 10. Herring catches (kg/tow) in the southern Gulf of St. Lawrence September bottom trawl survey.
Figure 10. Prises de hareng (kg/trait) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, relevé au chalut de fond de septembre.

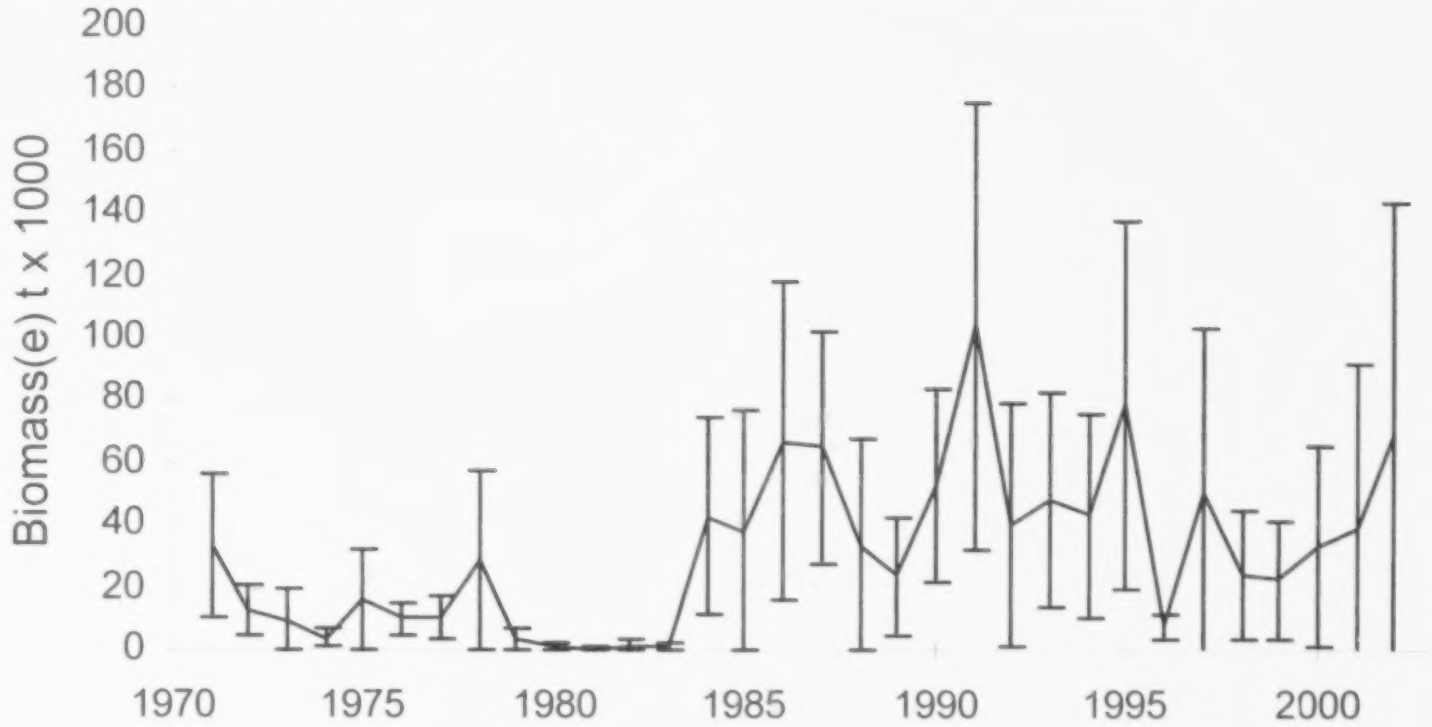


Figure 11. September bottom trawl survey biomass trends with confidence limit (± 2 S.E.) for spring and fall spawning herring combined.
Figure 11. Estimations de la biomasse des harengs géniteurs de printemps et d'automne combinés provenants du relevé au chalut de fond de septembre, avec limites de confiance (± 2 erreurs-type).

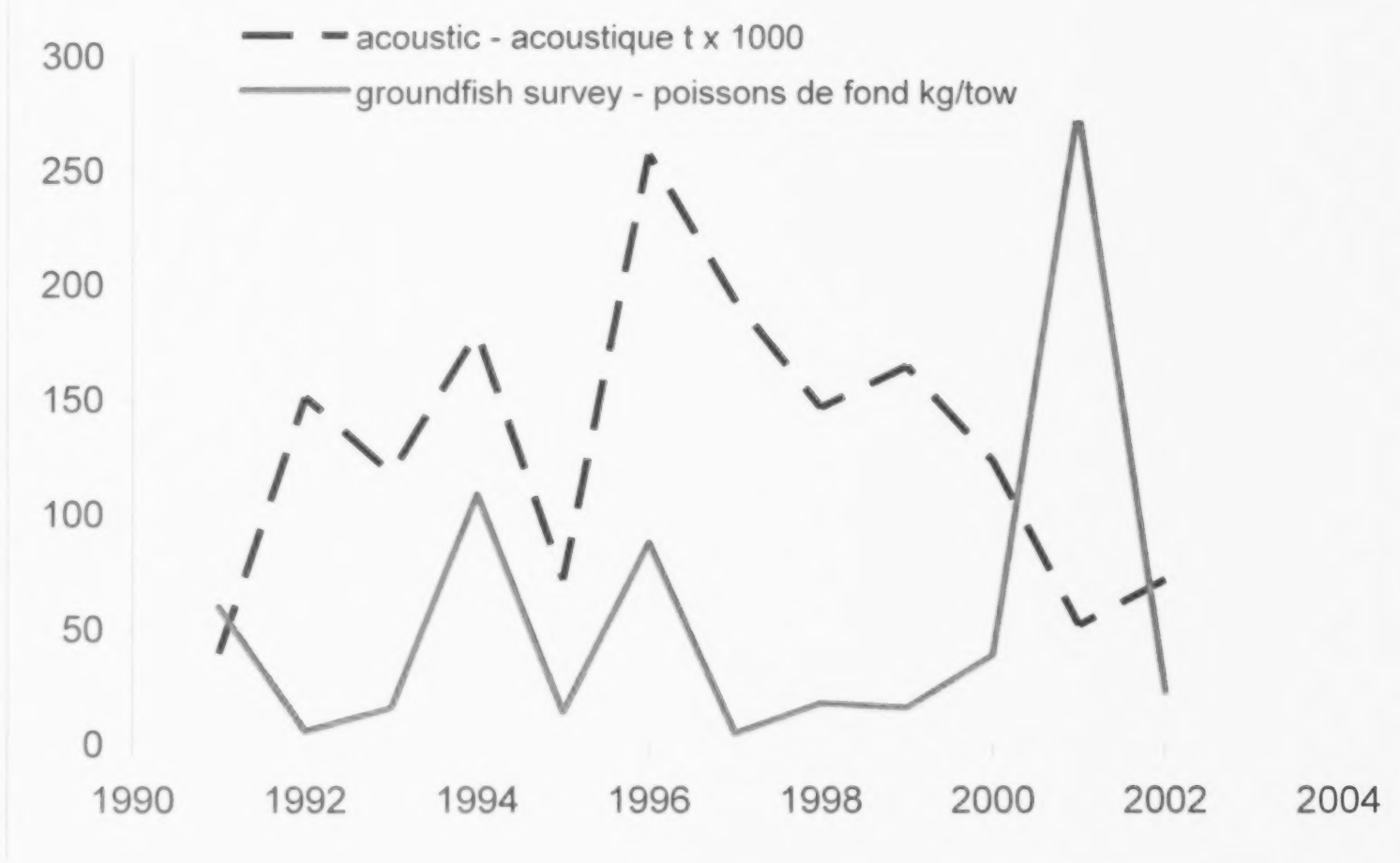


Figure 12. Chaleurs-Miscou September bottom trawl survey biomass trends (strata 417-420) compared to acoustic survey for spring and fall spawning herring combined.

Figure 12. Estimations de la biomasse des harengs géniteurs de printemps et d'automne combinés provenants du relevé au chalut de fond de septembre (strates 417-420) et du relevé acoustique dans la région Chaleurs-Miscou.

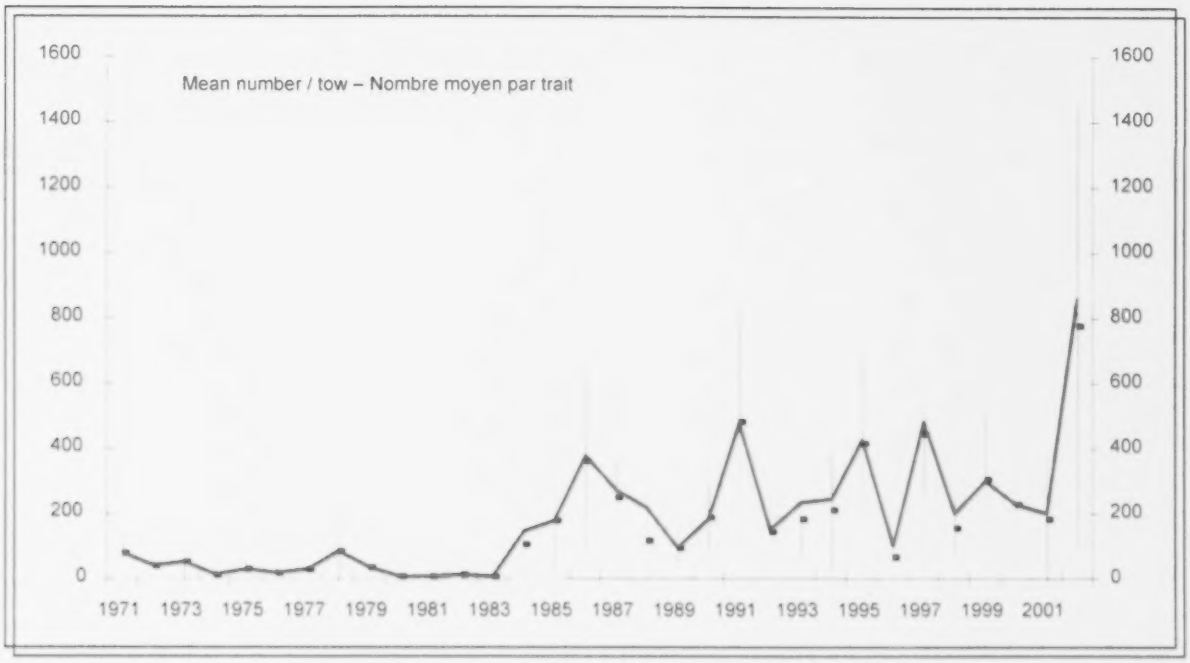


Figure 13. Mean number/tow of herring caught in the daytime sets in the southern Gulf of St. Lawrence September bottom trawl survey. Mean for strata 415-439 is shown with high-low graph; strata 401-439 shown with solid line.

Figure 13. Nombre moyen de hareng par trait capturé le jour lors du relevé de poisson de fond de septembre dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. La moyenne des strates 415 à 439 est indiquée par les traits, celle des strates 401 à 439 par la ligne continue.

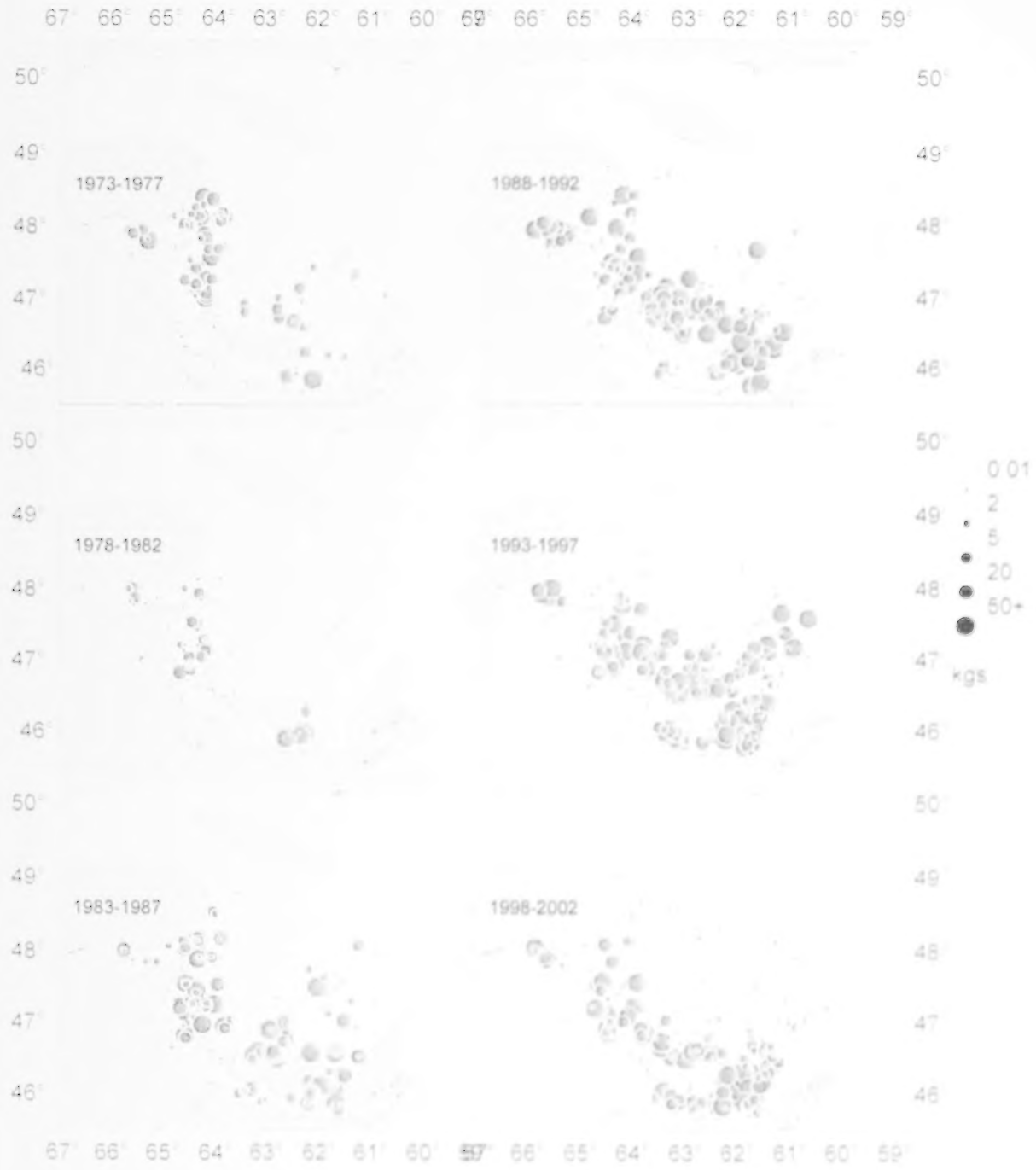


Figure 14 Daytime herring catches in southern Gulf of St Lawrence September bottom trawl survey. Catches are aggregated into 5 year blocks

Figure 14 Captures de hareng pendant le jour lors du relevé de poissons de fond de septembre dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les captures sont rassemblées en périodes de 5 années

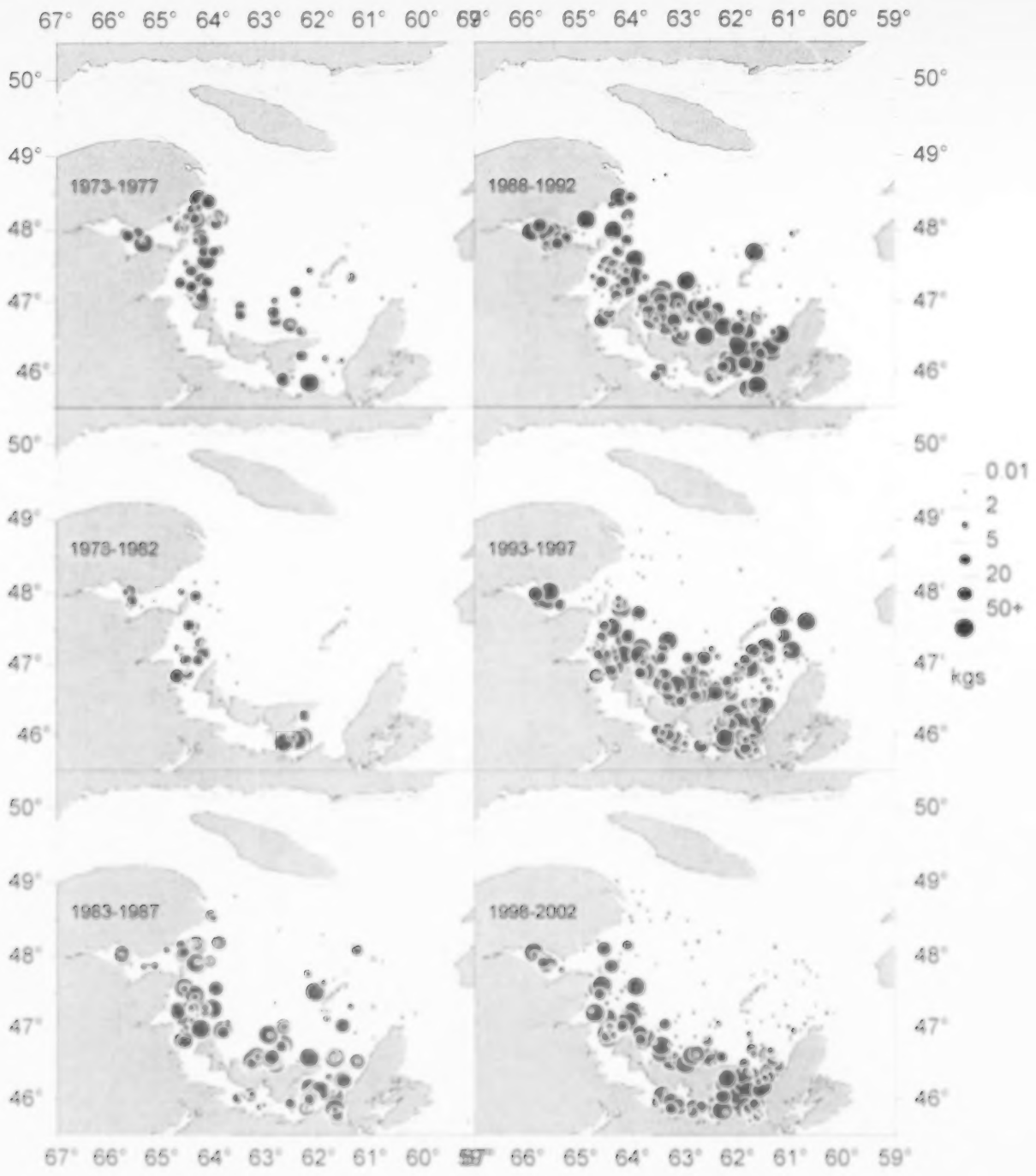


Figure 14 Daytime herring catches in southern Gulf of St Lawrence September bottom trawl survey. Catches are aggregated into 5 year blocks.

Figure 14 Captures de hareng pendant le jour lors du relevé de poissons de fond de septembre dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les captures sont rassemblées en périodes de 5 années.

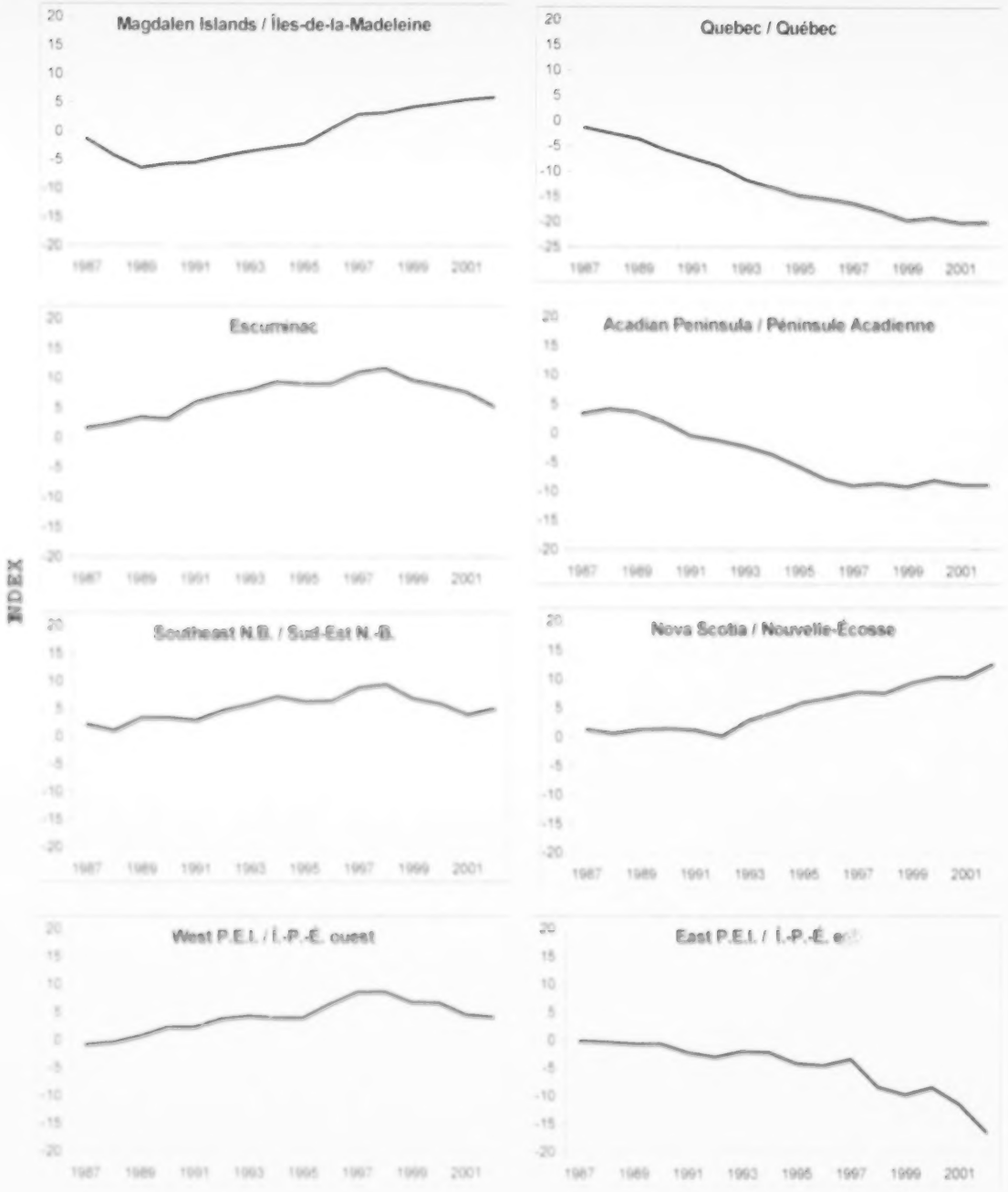

Magdalen Islands / Îles-de-la-Madeleine
Quebec / Québec
Escuminac
Acadian Peninsula / Péninsule Acadienne
Southeast N.B. / Sud-Est N.-B.
Nova Scotia / Nouvelle-Écosse
West P.E.I. / Î.-P.-É. ouest
East P.E.I. / Î.-P.-É. est
INDEX
1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001

Figure 15. Spring cumulative indices of abundance by area from phone survey.
Figure 15. Indices cummulatif d'abondance au printemps d'après le sondage téléphonique.

Figure 16. Percent of nets fished that are between 2 ¼ " and 2 ½ " mesh in the 4T spring fishery from phone survey.

Figure 16. Pourcentage des filets de pêche qui ont un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po pour la pêche du printemps dans 4T, d'après le sondage téléphonique.

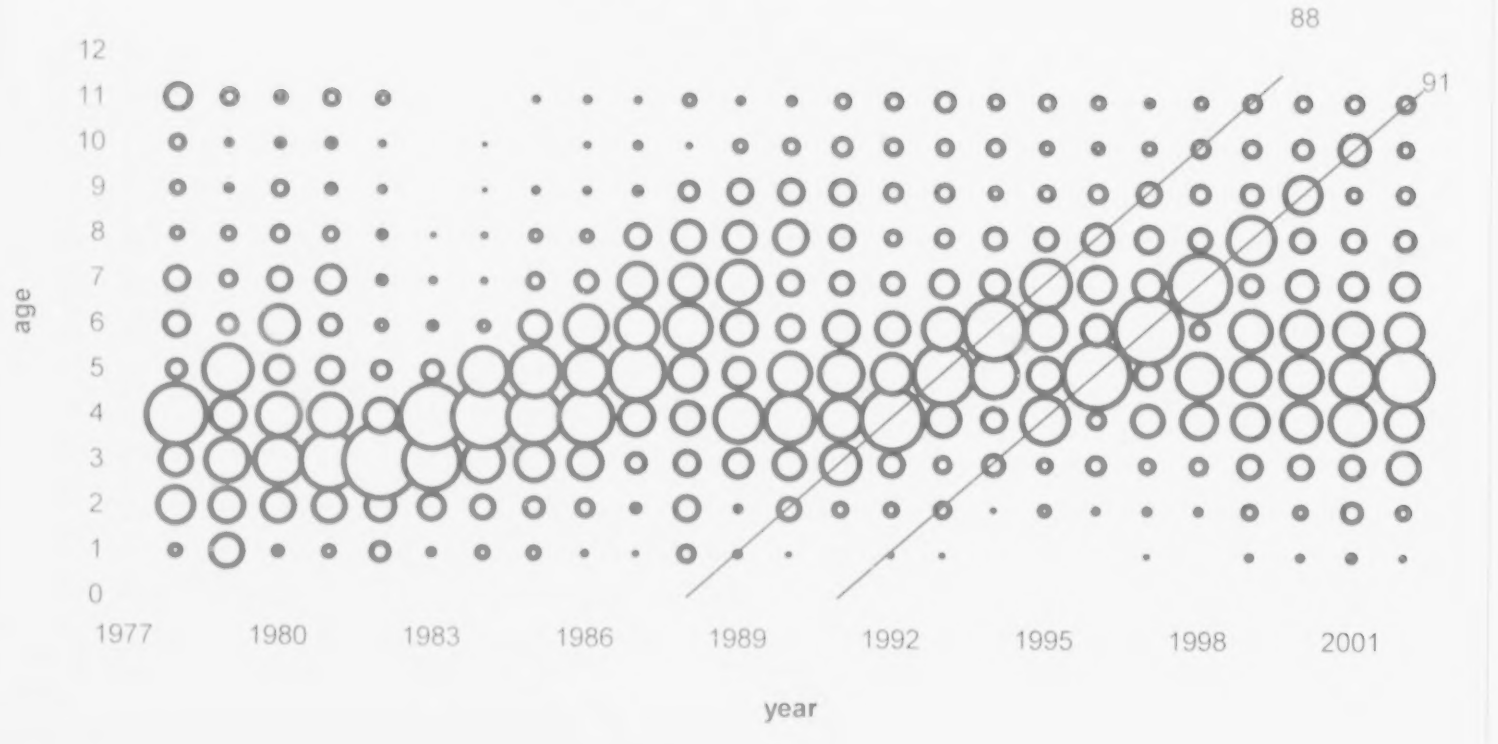


Figure 17. Spring spawner component fishery catch-at-age all gears. Bubble represents percentage of total catch.
Figure 17. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps dans la pêche, tous les engins. La taille des cercles représente le pourcentage de la prise total.

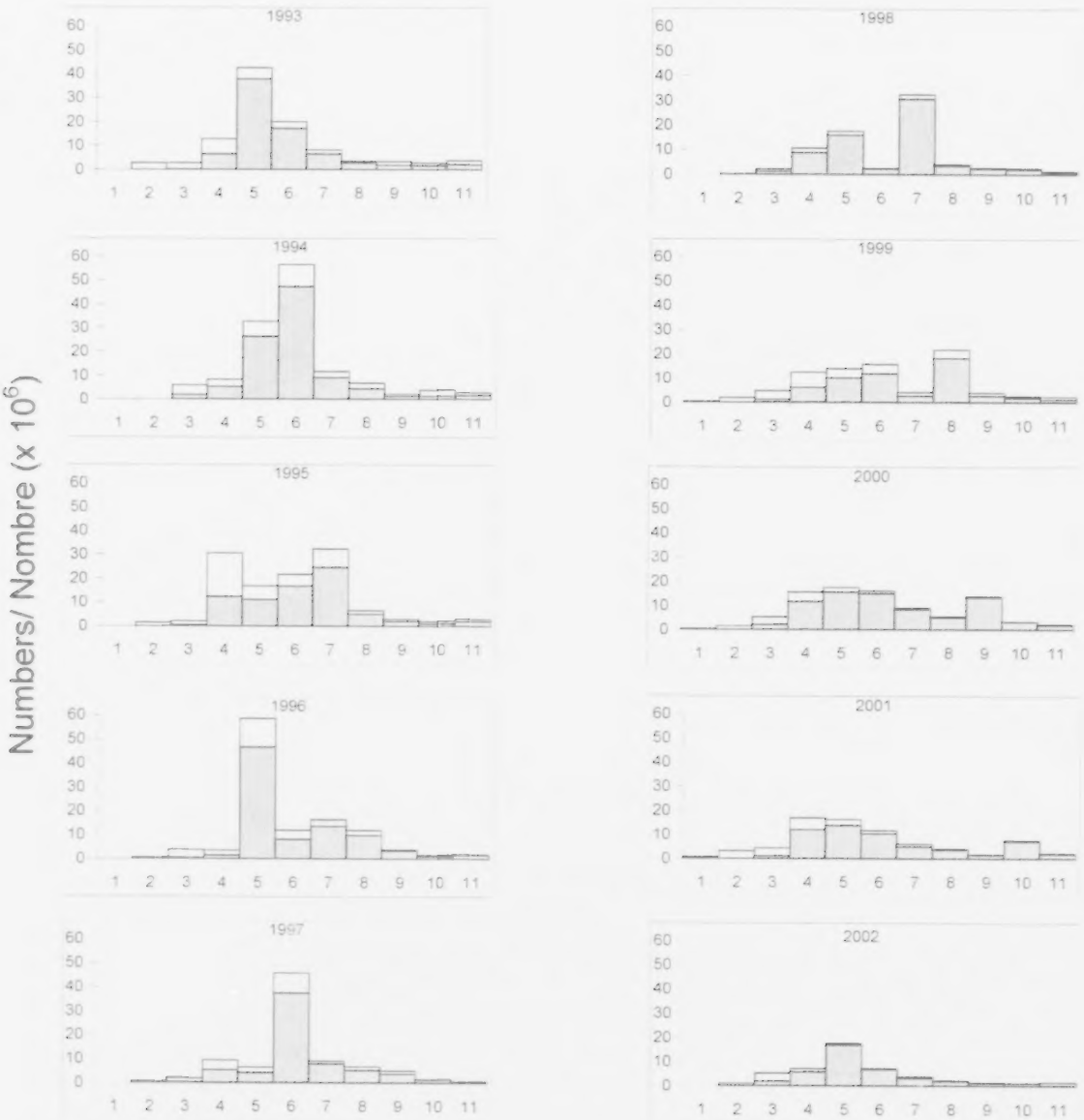


Figure 18. Spring spawner component fishery catch-at-age all gears. Open bars are mobile gear catches, closed bars are fixed gear catches.

Figure 18. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps dans la pêche, tous les engins. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles, les barres fermées, celles des engins fixes.

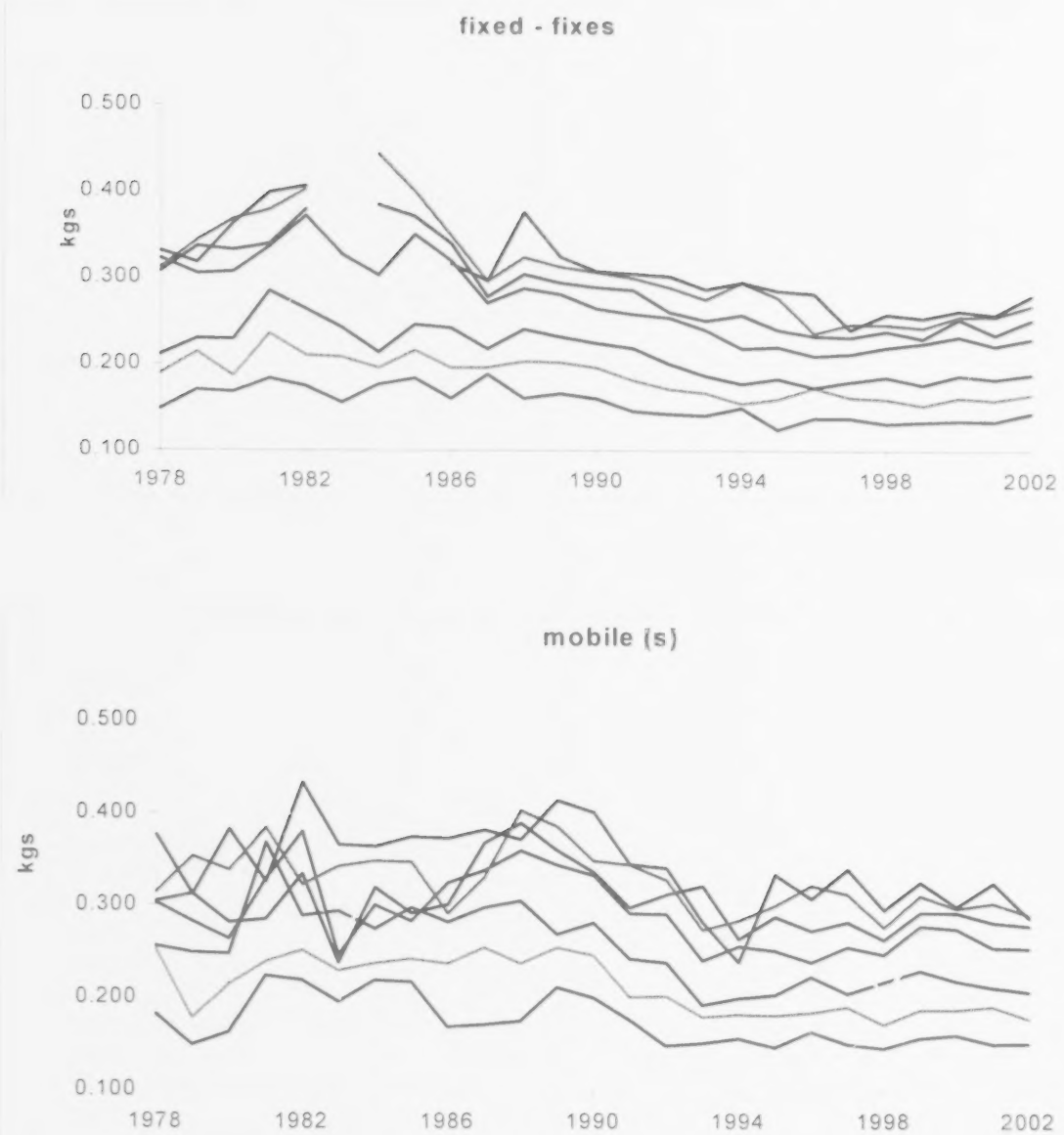


Figure 19. Spring spawners mean weight-at-age for fixed and mobile gears, ages 3-10.
Figure 19. Poids moyen selon l'âge des géniteurs de printemps pour les engins fixes et mobiles, âges 3 -10.

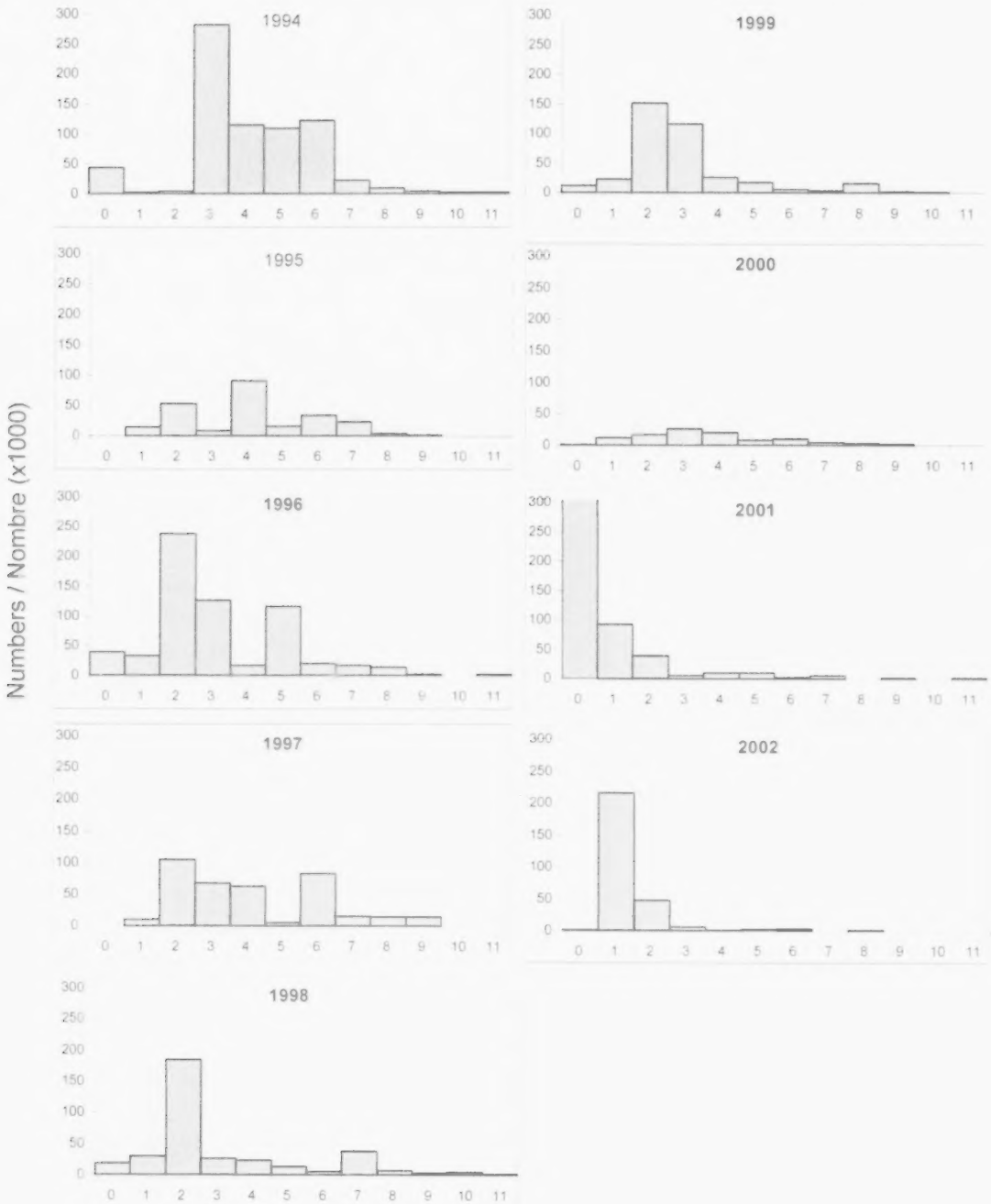


Figure 20. Acoustic survey spring spawner component numbers-at-age for same strata in the Chaleurs-Miscou area.

Figure 20. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps, selon le relevé acoustique, pour les mêmes strates de la zone Chaleurs-Miscou.

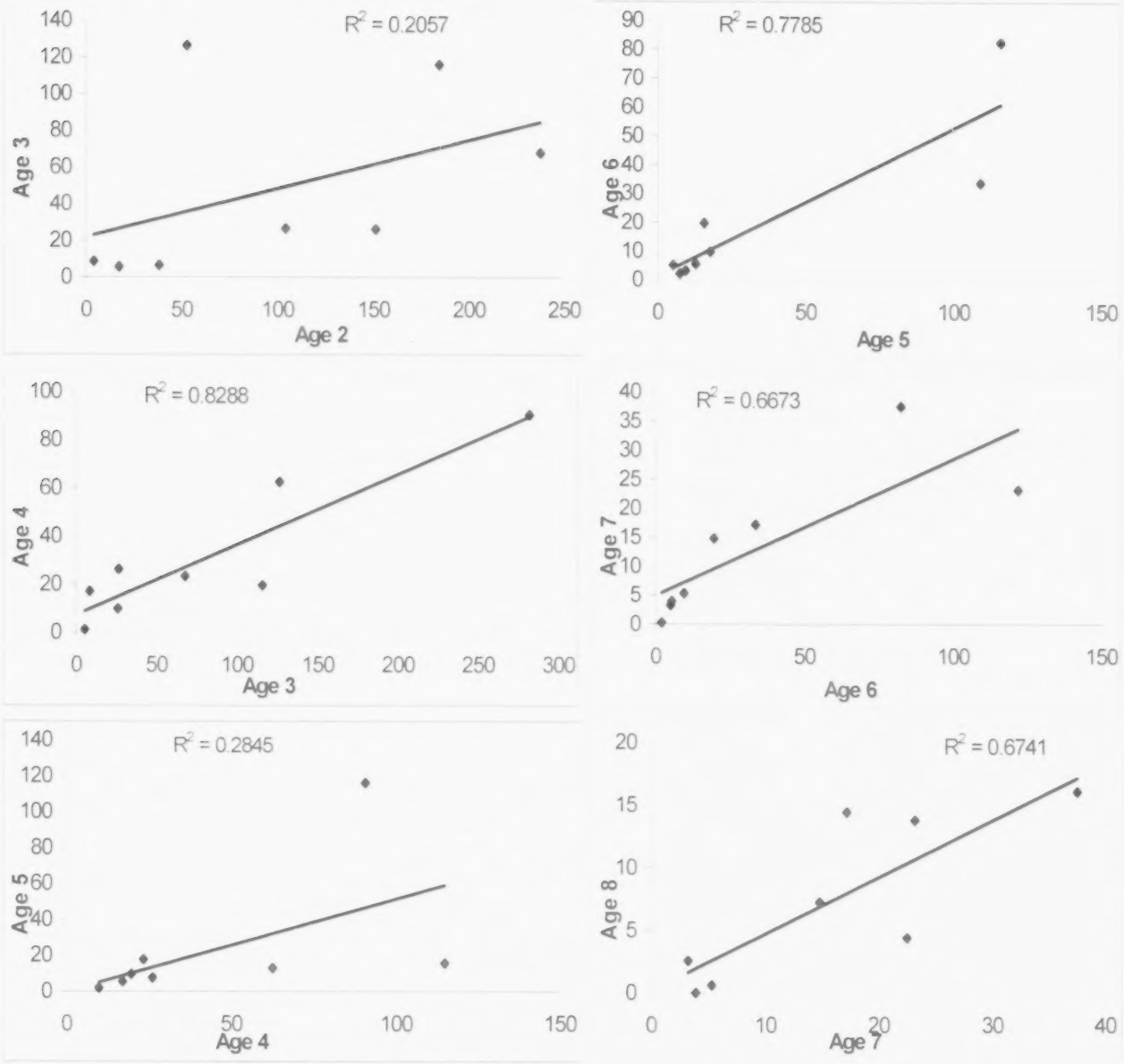


Figure 21. Spring spawner correlation with cohorts over time from acoustic survey (numbers x 10^5) for Chaleurs same strata surveyed since 1994.

Figure 21. Corrélation des cohortes des géniteurs de printemps du relevé acoustique (nombres x 10^5) pour les strates de Chaleurs visitées depuis 1994

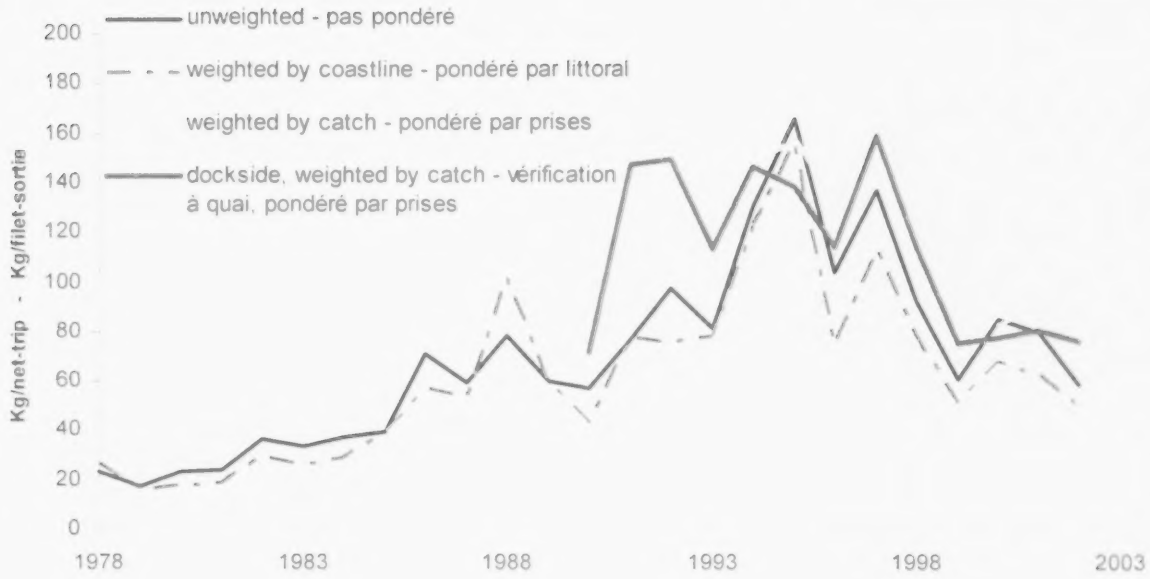


Figure 22. Spring spawner catch rates (CPUE) from all areas with fishing activity reported through purchase slips or dockside monitoring, using different weighting factors.

Figure 22. Taux de capture (PUE) des géniteurs de printemps de toutes les regions avec debarquements comptabilisés, avec différents facteurs de pondération.

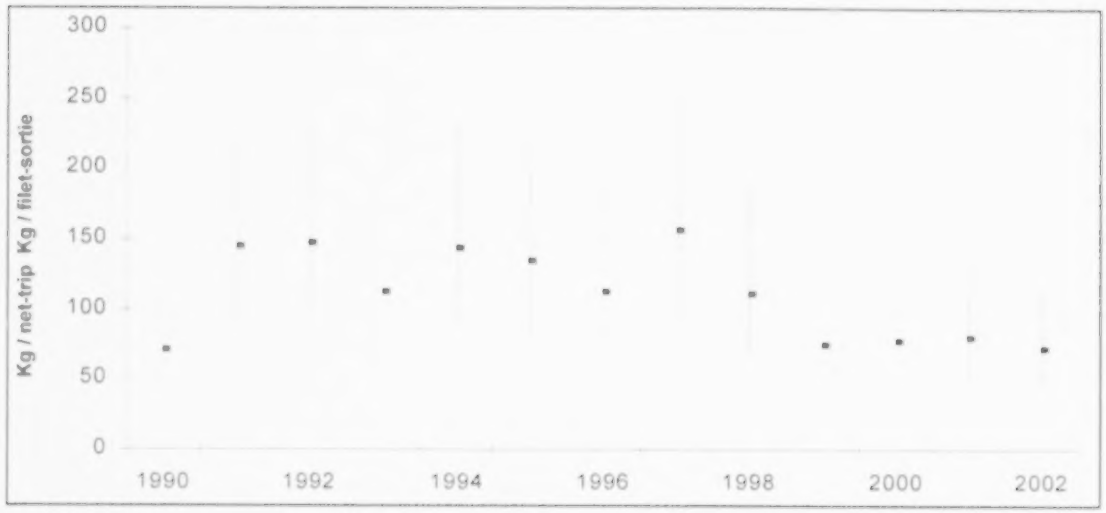


Figure 23. Spring spawner gillnet catch rates (CPUE) from all areas with fishing activity reported through dockside monitoring, aggregated by day and area and weighted by the catch for that area. Error bars represent confidence limits (± 2 S.E.).

Figure 23. Taux de capture des filets maillants (PUE) des géniteurs de printemps de toutes les régions avec débarquements comptabilisés par vérification à quai, pondérés par les prises et regroupés par jour et par région, avec limites de confiance (± 2 erreurs-type).

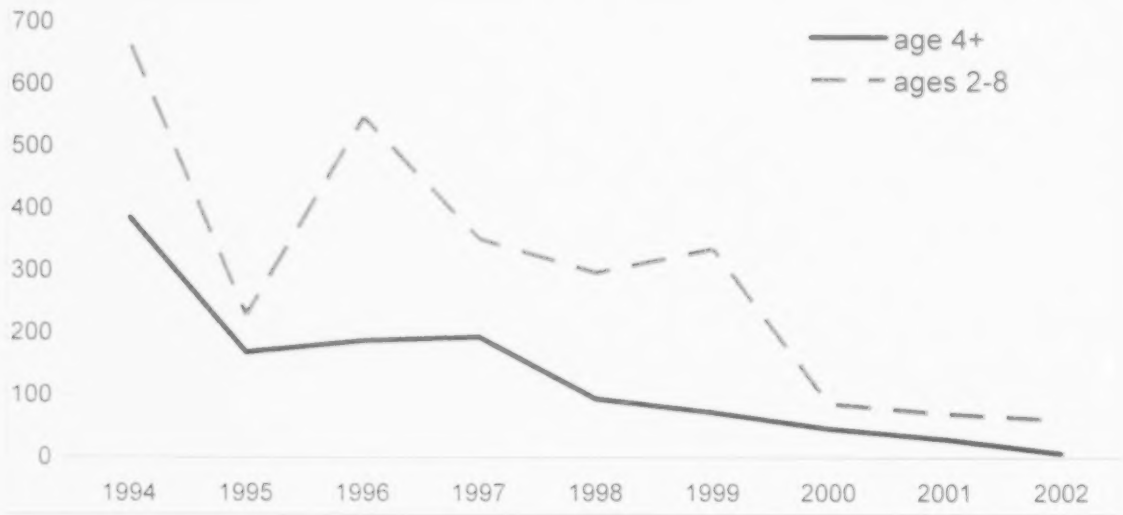


Figure 24. Spring spawner component acoustic survey index from strata consistently surveyed in each year since 1994 (millions of fish).

Figure 24. Indice des géniteurs de printemps dans le relevé acoustique dans les strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon uniforme chaque année depuis 1994 (millions de poissons).

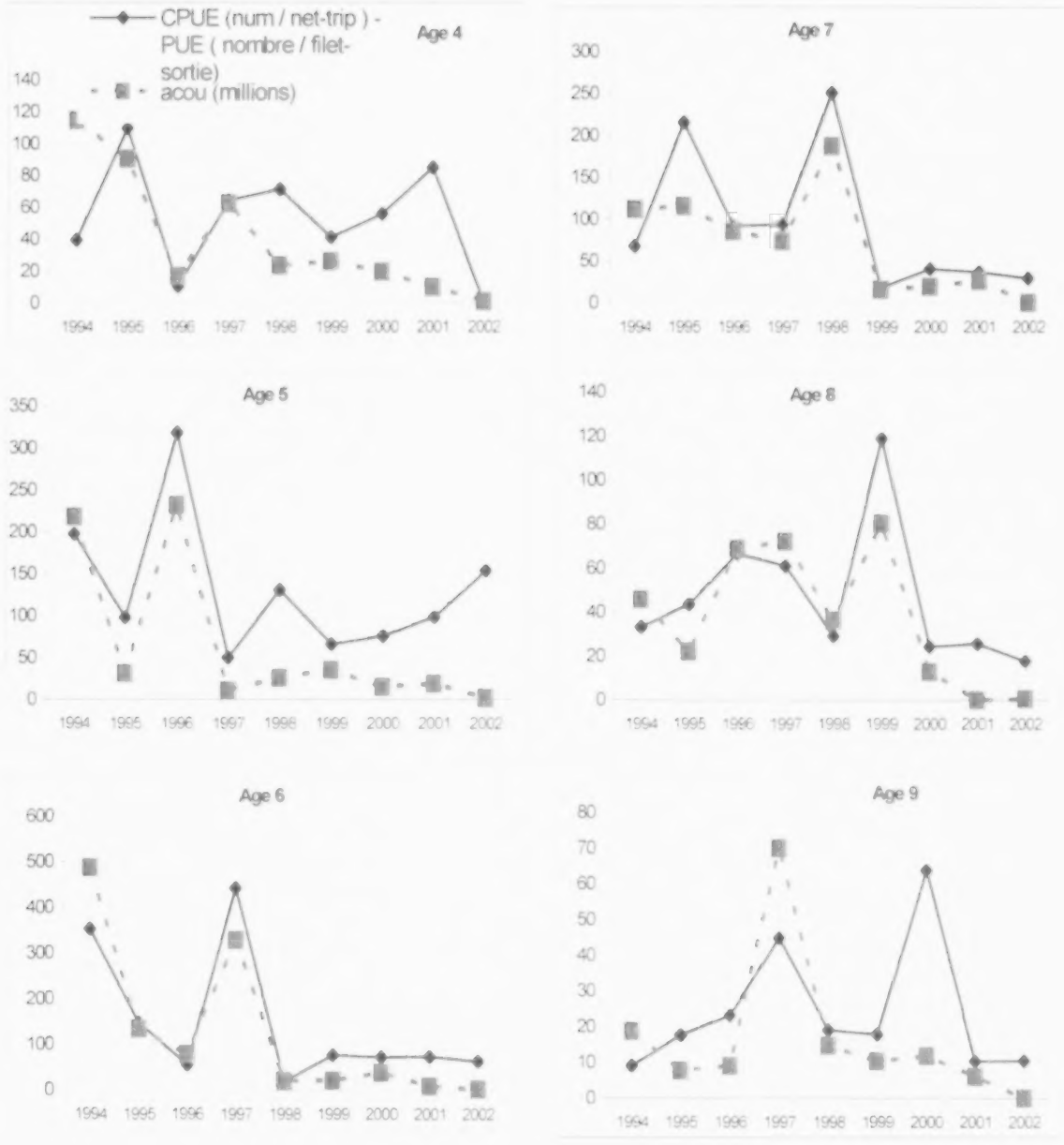
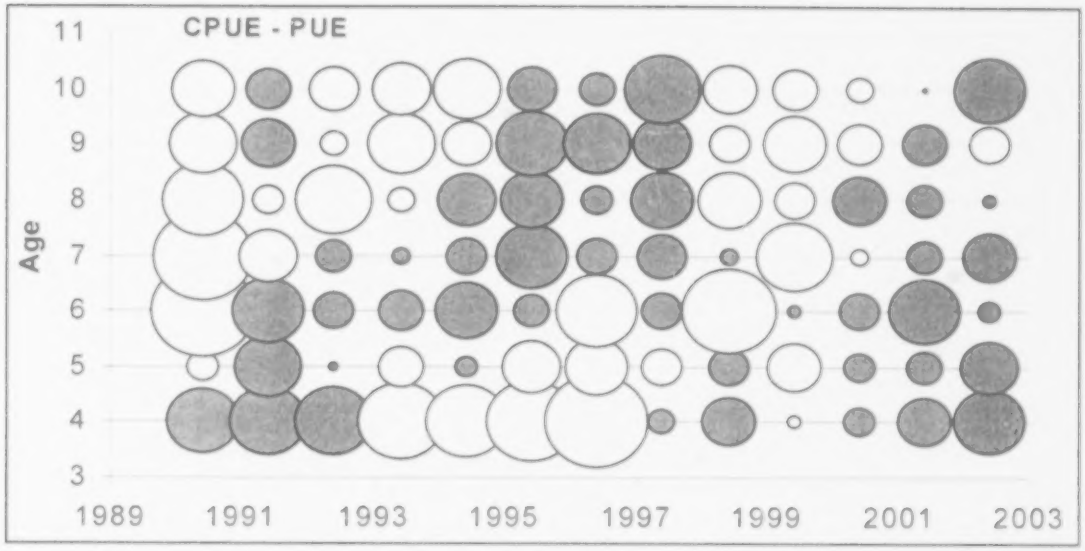


Figure 25. Comparison of spring gillnet CPUE index with acoustic survey index.
Figure 25. Comparaison des PUE du printemps des filets maillants avec l'indice acoustique.



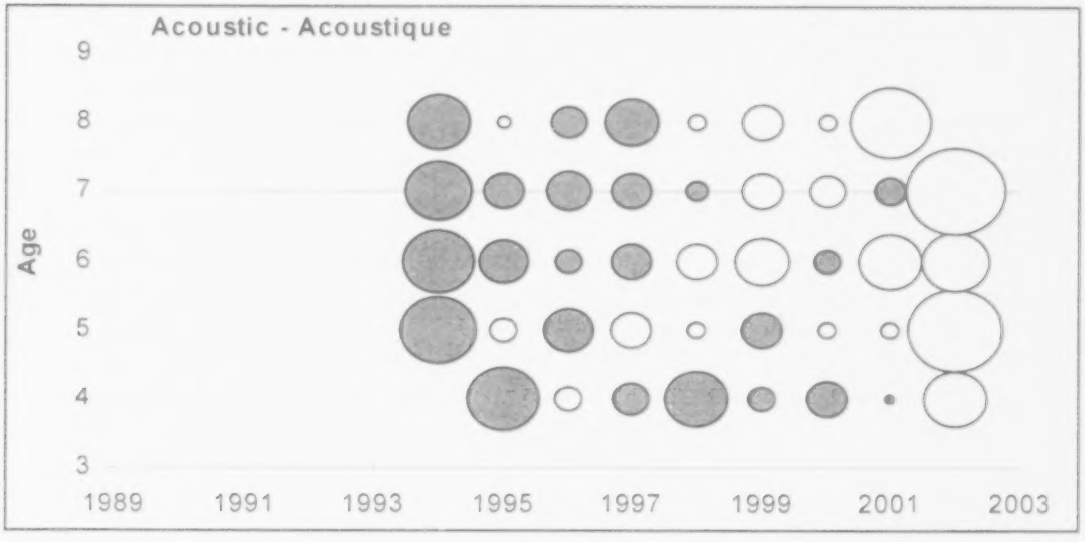


Figure 26. Residuals for the ADAPT calibration of the spring spawner SPA using the gillnet CPUE index and acoustic survey index with intrinsic weighting. Circles indicate relative residual size, black + white –

Figure 26. Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP des géniteurs de printemps avec l'indice de PUE des filets maillants et le relevé acoustique avec pondération intrinsèque. Les cercles indiquent la valeur relative des résidus, noir + blanc -

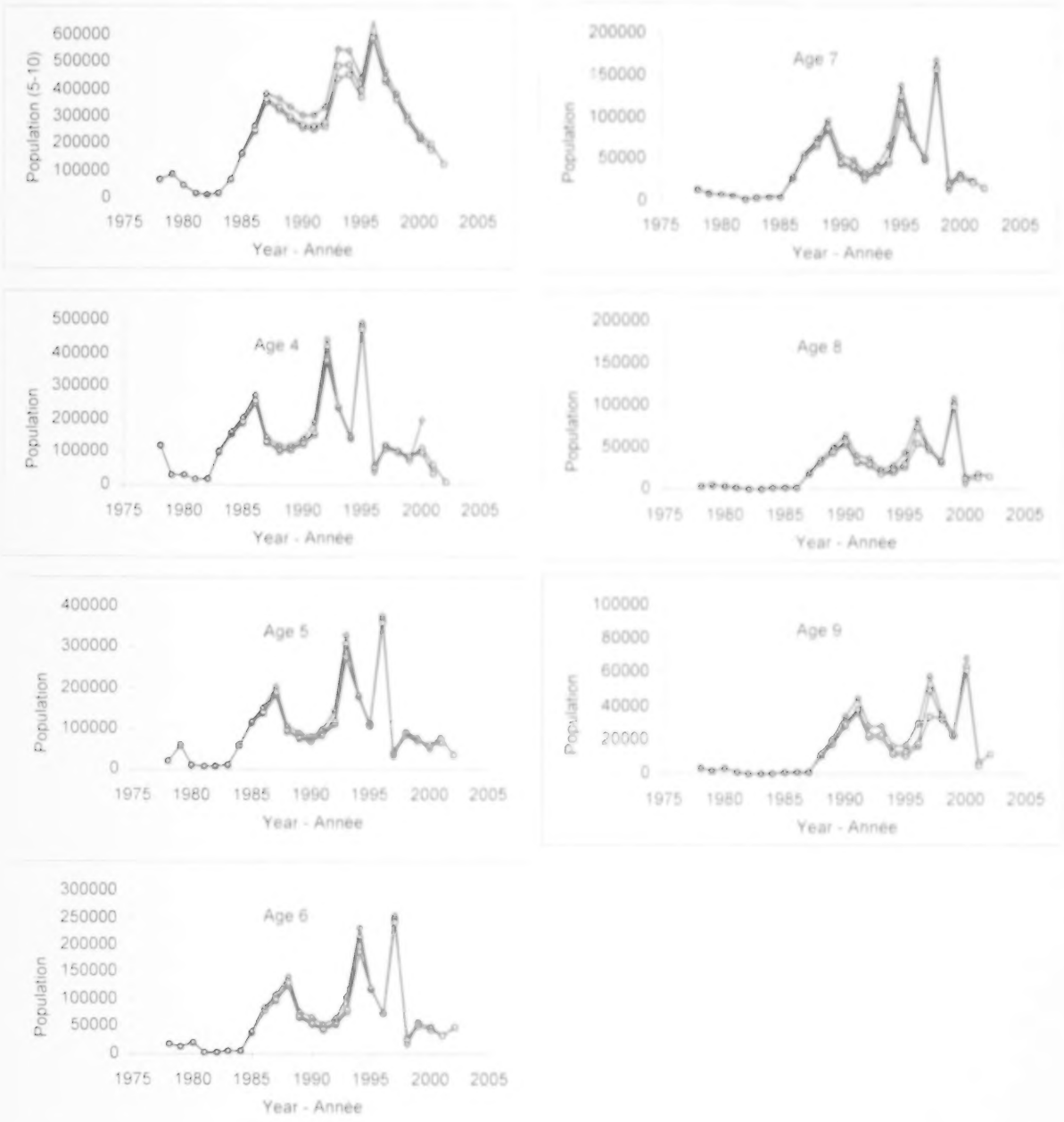


Figure 27. Retrospective patterns in the spring spawner ADAPT-SPA using the the CPUE and acoustic model formulations with intrinsic weighting.

Figure 27. Tendances rétrospectives dans ADAPT-SPA des géniteurs de printemps avec le modèle PUE – avec acoustique et pondération intrinsèque.

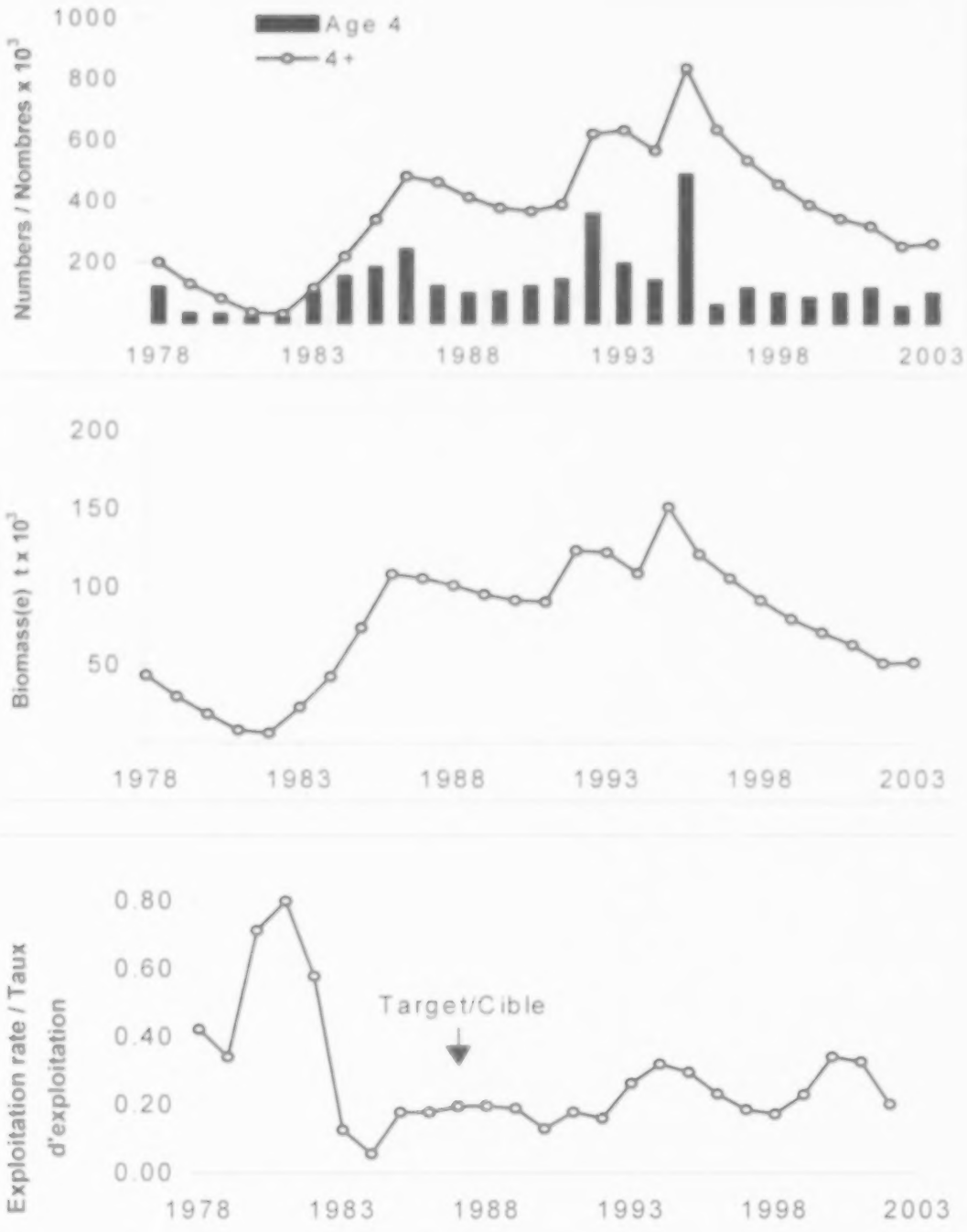


Figure 28. Spring population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), age 4+ biomass (center) and exploitation rate (ages 6-8) (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE and acoustic survey indices with intrinsic weighting.

Figure 28. Effectifs de la population du printemps (4+), recrutement à quatre ans (haut), biomasse 4+ (centre) et taux d'exploitation (âges 6-8) (bas) par calibration ADAPT avec les taux de capture et le relevé acoustique avec pondération intrinsèque.

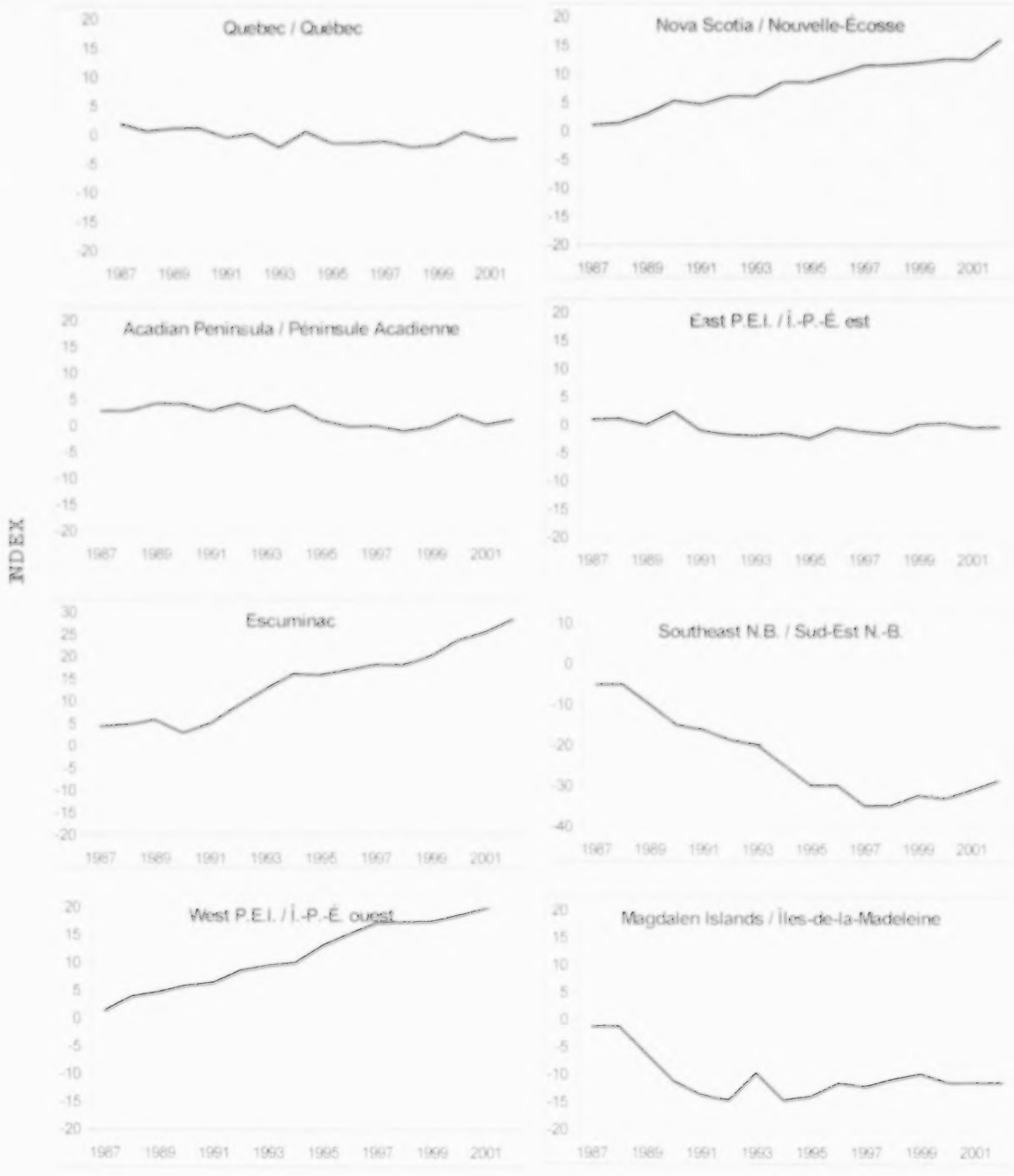

Quebec / Québec
Nova Scotia / Nouvelle-Écosse
Acadian Peninsula / Péninsule Acadienne
East P.E.I. / Î.-P.-É. est
Escuminac
Southeast N.B. / Sud-Est N.-B.
West P.E.I. / Î.-P.-É. ouest
Magdalen Islands / Îles-de-la-Madeleine
INDEX
1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001

Figure 29. Fall cummulative indices of abundance by area from phone survey.
Figure 29. Indices cummulatifs d'abondance à l'automne d'après le sondage téléphonique.

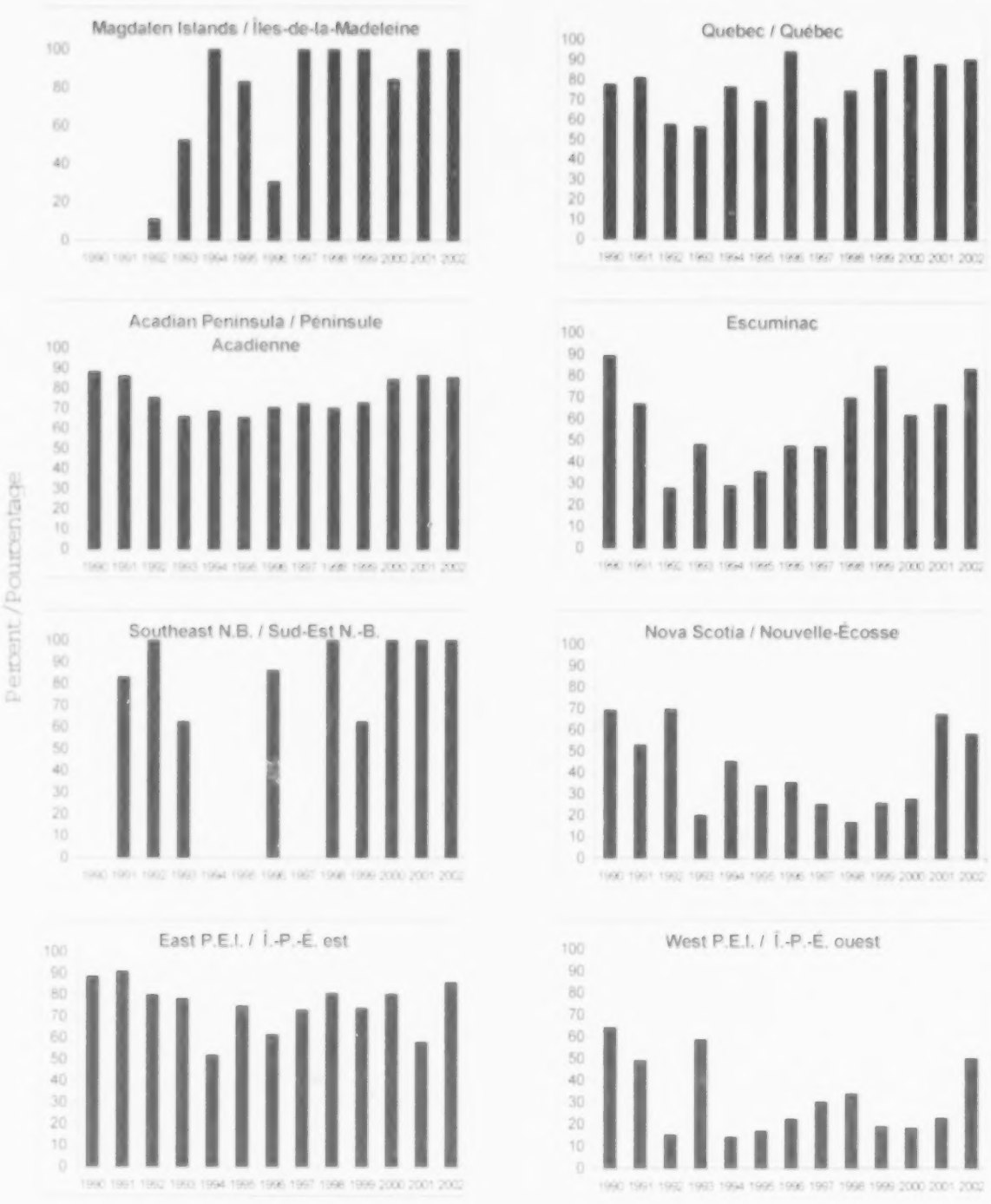


Figure 30 Percent of nets fished that are 2 5/8 " mesh in the 4T fall fishery from phone survey.
Figure 30 Pourcentage des filets utilisés ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne de 4T, d'après le sondage téléphonique.

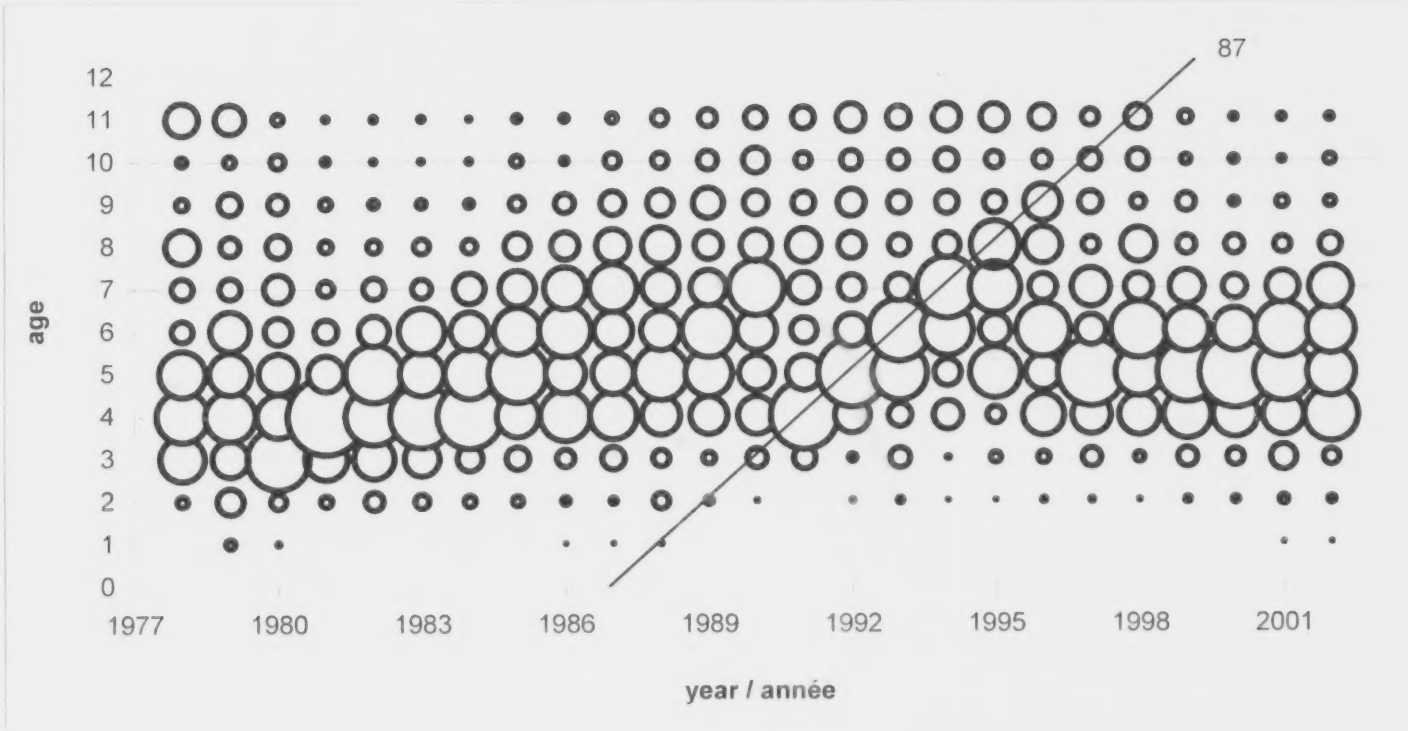


Figure 31. Fall spawner component fishery catch-at-age all gears. Bubble represents percentage of total catch.
Figure 31. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne dans le cadre de la pêche, tous les engins Les cercles représentent le pourcentage de la prise totale

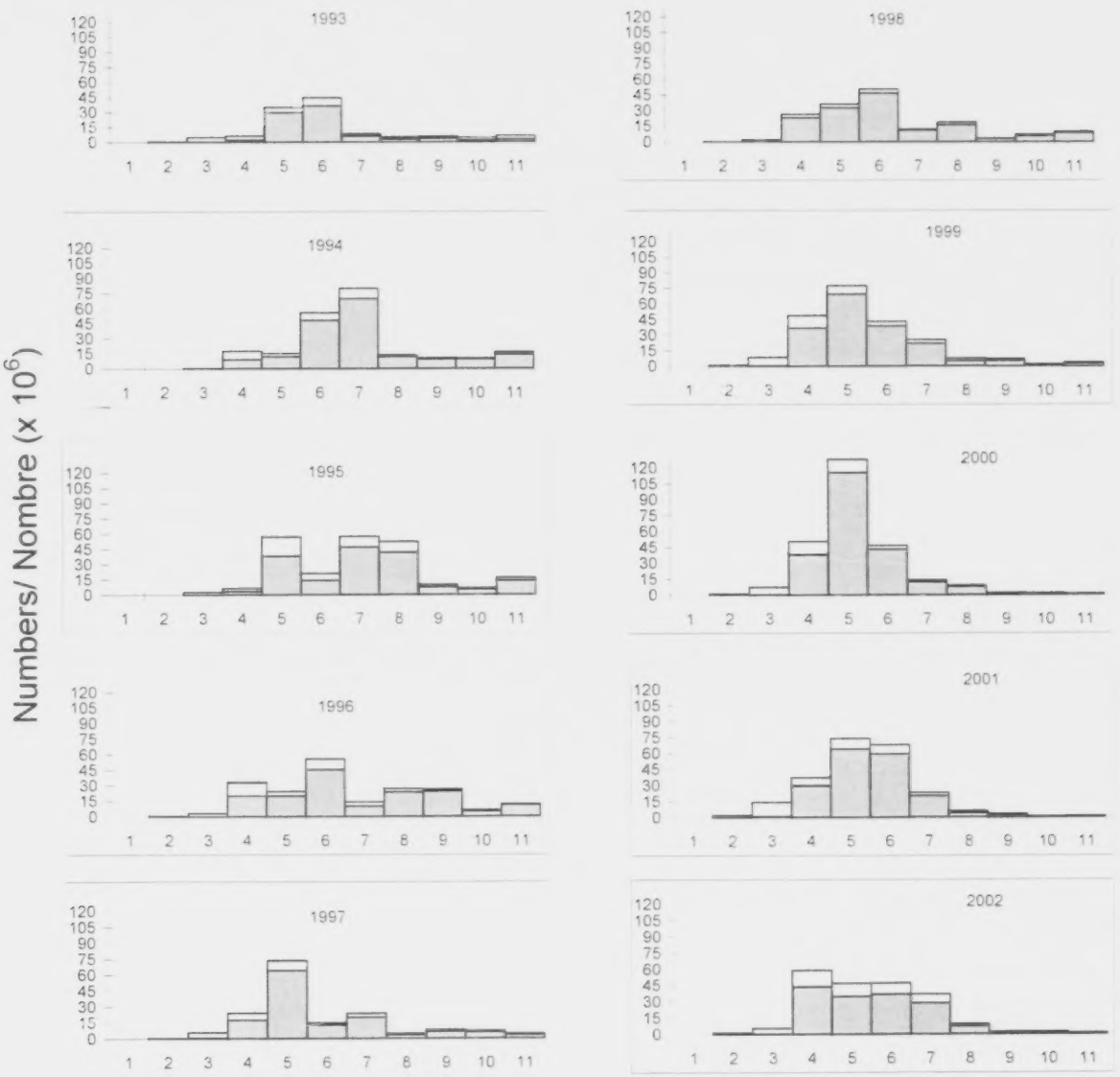


Figure 32. Fall spawner component fishery catch-at-age all gears. Open bars are mobile gear catches, closed bars are fixed gear catches.

Figure 32. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne dans le cadre de la pêche, tous les engins. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles, les barres fermées, celles des engins fixes.

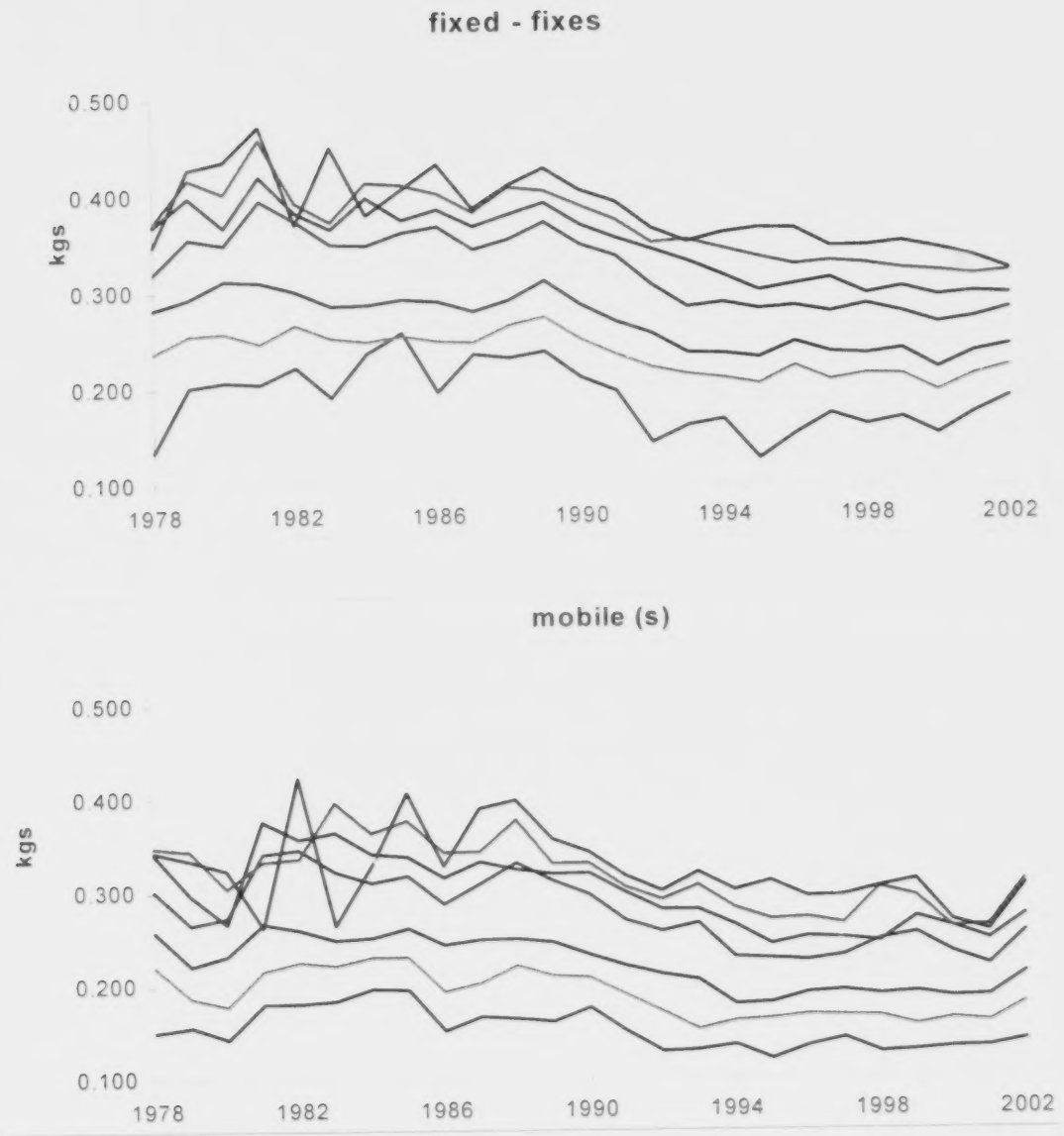


Figure 33. Fall spawners mean weight-at-age for fixed and mobile gears, ages 3 – 10.
Figure 33. Poids moyens selon l'âge des géniteurs d'automne pour les engins fixes et mobiles, âges 3 – 10.

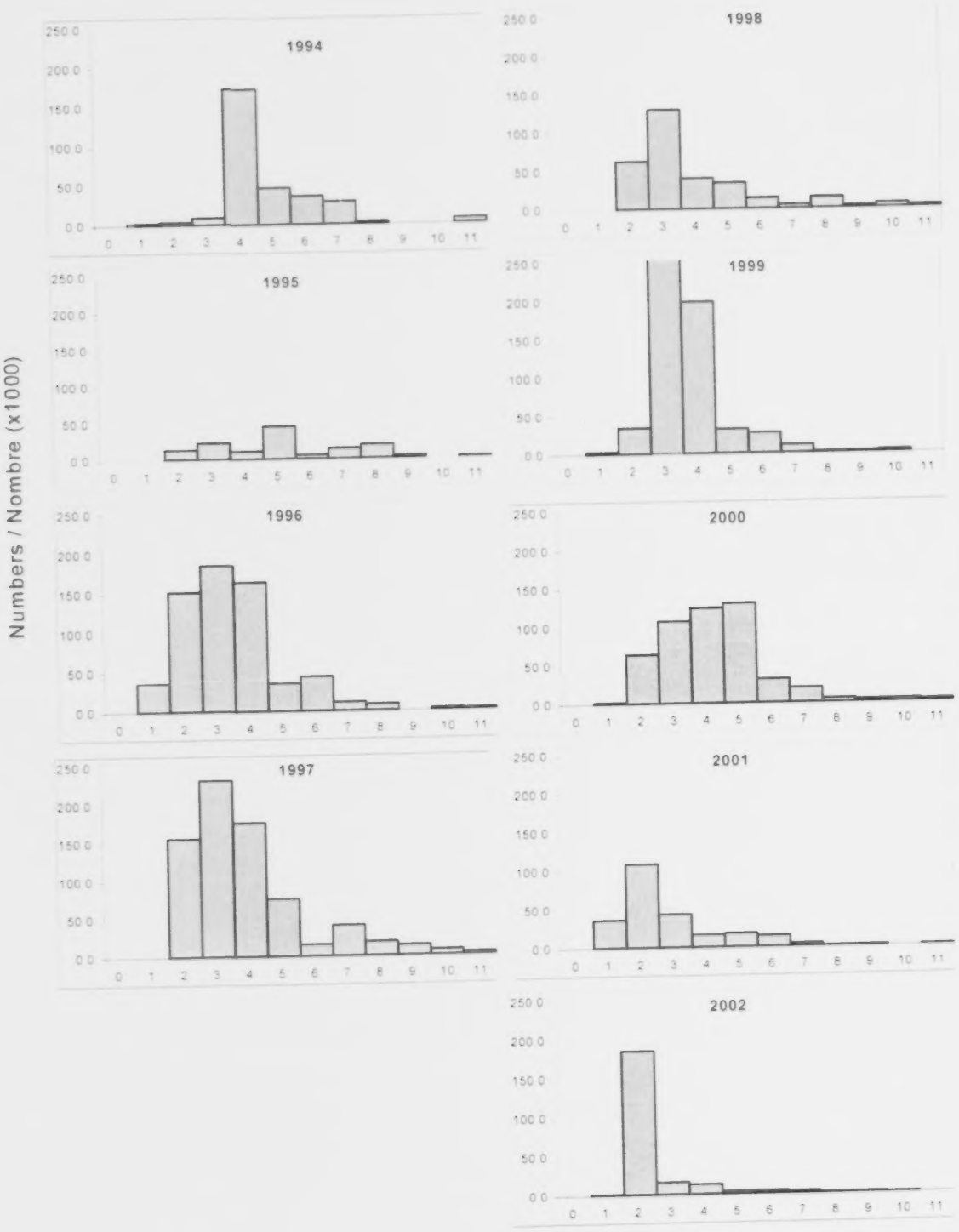


Figure 34. Acoustic survey fall spawner component numbers-at-age for Chaleurs-Miscou area, for same strata consistently surveyed since1994.

Figure 34. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne selon le relevé acoustique pour la zone Chaleurs-Miscou, pour les strates faisant l'objet d'un relevé continu depuis 1994.

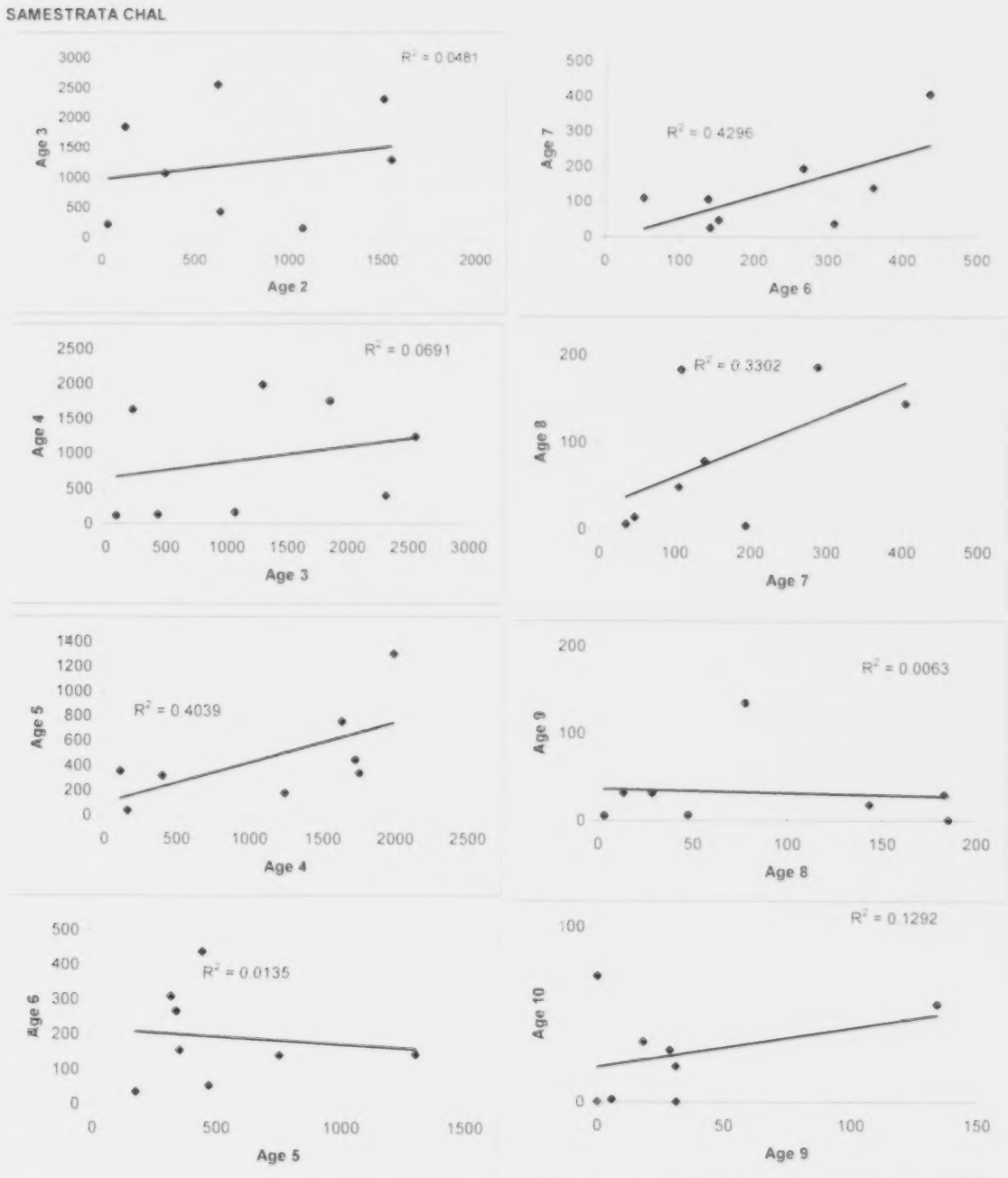


Figure 35. Fall spawner correlation with cohorts over time (number x 10^5) from acoustic survey Chaleurs same strata surveyed since 1994.

Figure 35. Corrélation des cohortes des géniteurs d'automne (nombre x 10^5) du relevé acoustique pour les strates de Chaleurs visitées depuis 1994.

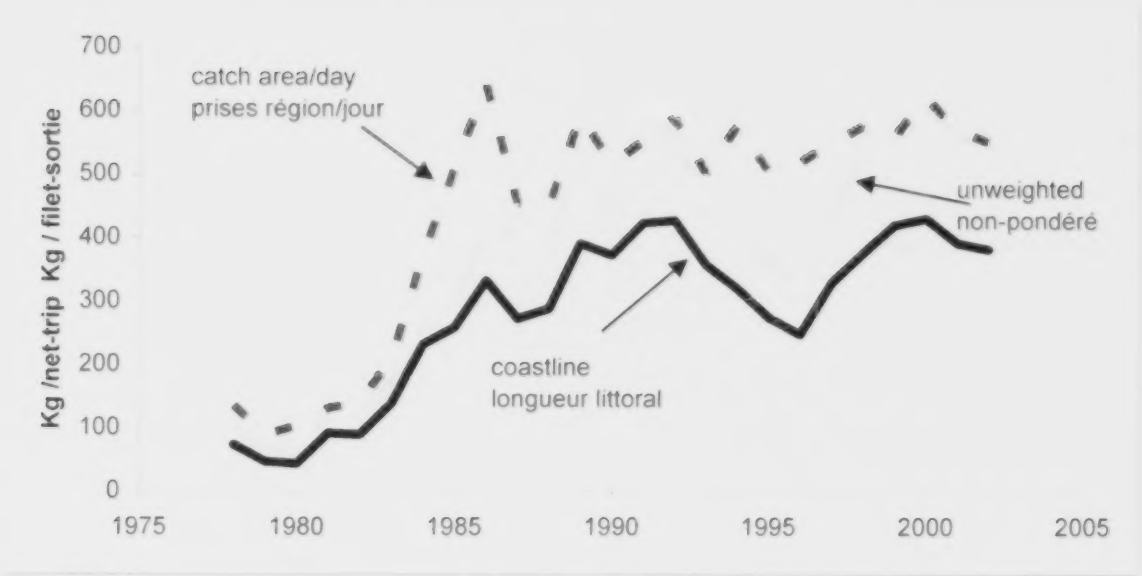


Figure 36. Fall spawner gillnet catch rates (CPUE) trends for 4T herring using different weighting options.
Figure 36. Taux de capture des filets maillants (PUE) des géniteurs d'automne, utilisant différentes options de pondération.

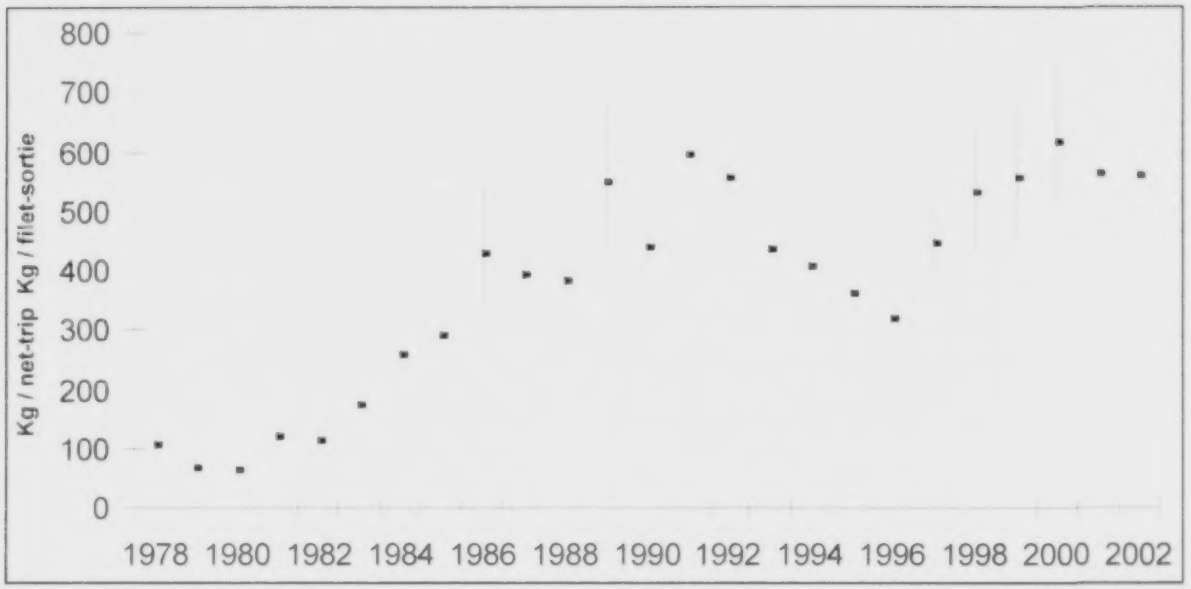


Figure 37. Fall spawner gillnet catch rates (CPUE) for 4T herring. Error bars represent confidence limits (± 2 S.E.).
Figure 37. Taux de capture des filets maillants (PUE) des géniteurs d'automne, avec limites de confiance (± 2 erreurs-type).

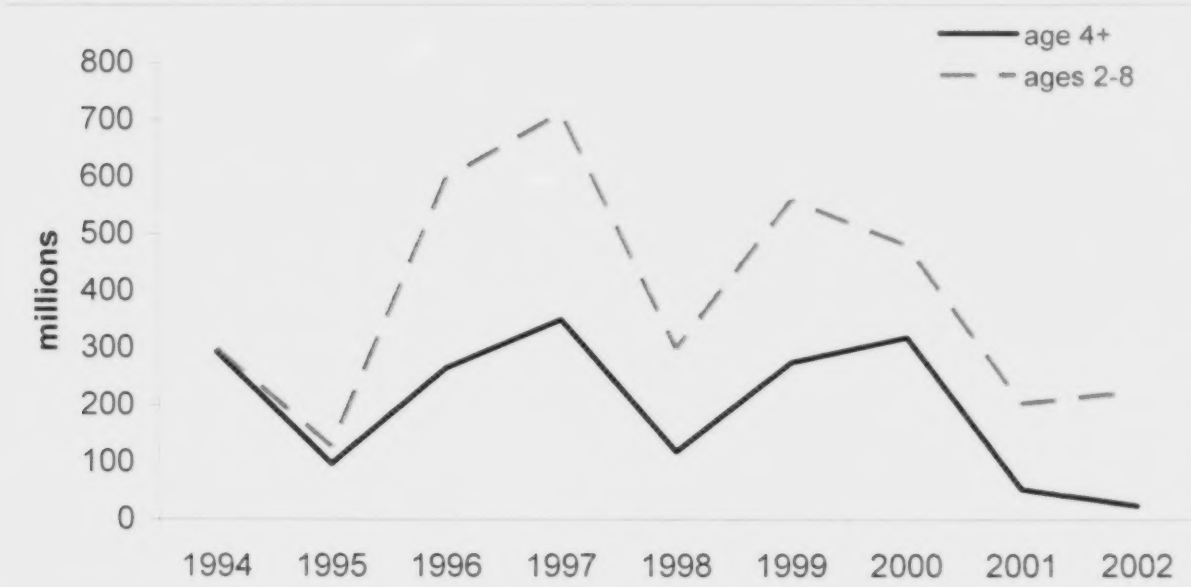


Figure 38. Fall spawner component acoustic survey index from strata consistently surveyed each year.
Figure 38. Indice des géniteurs d'automne dans le relevé acoustique dans les strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon uniforme chaque année.

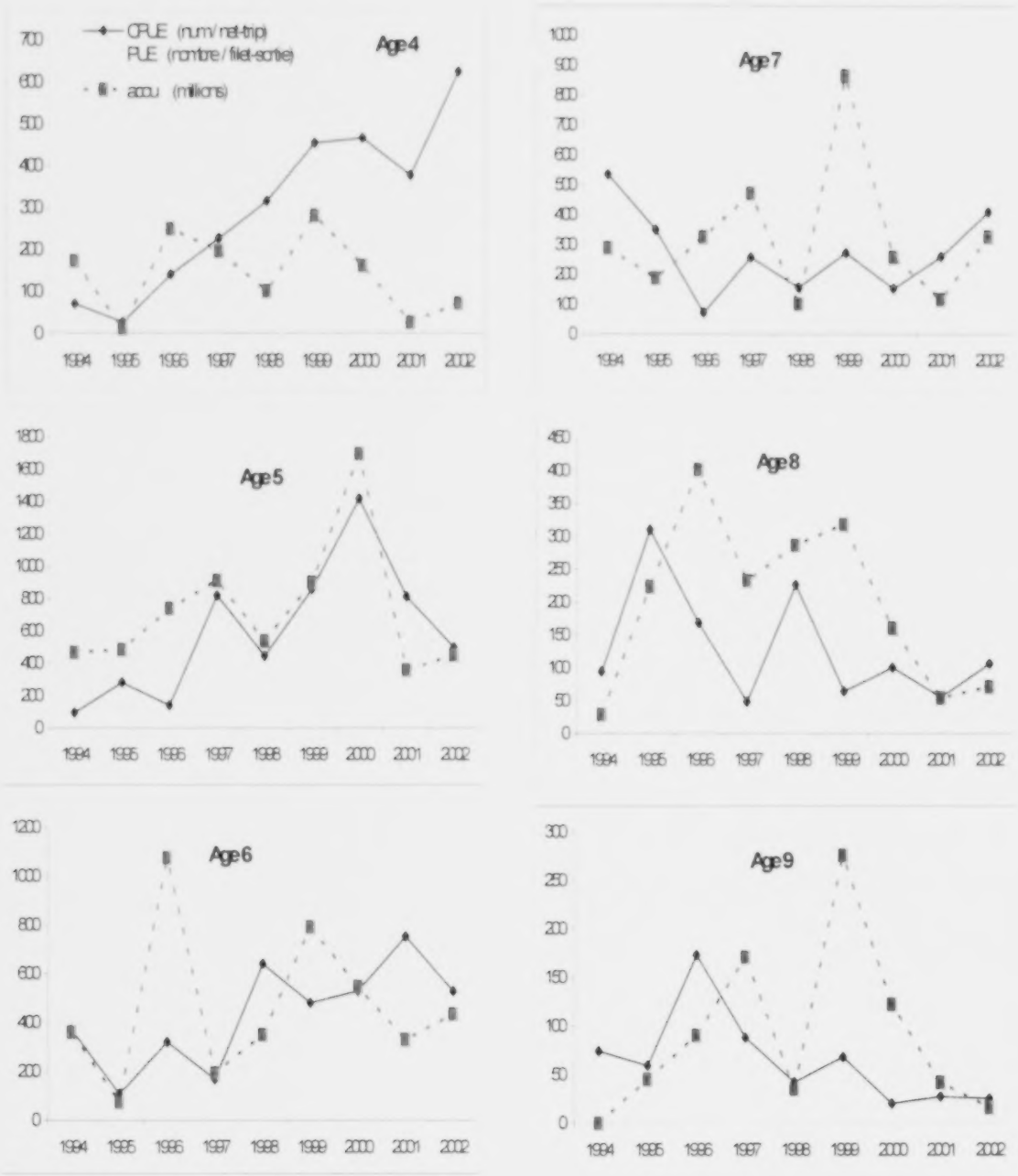


Figure 39. Comparison of fall gillnet CPUE index with acoustic survey index.
Figure 39. Comparaison des PUE des filets maillants d'automne avec l'indice acoustique.

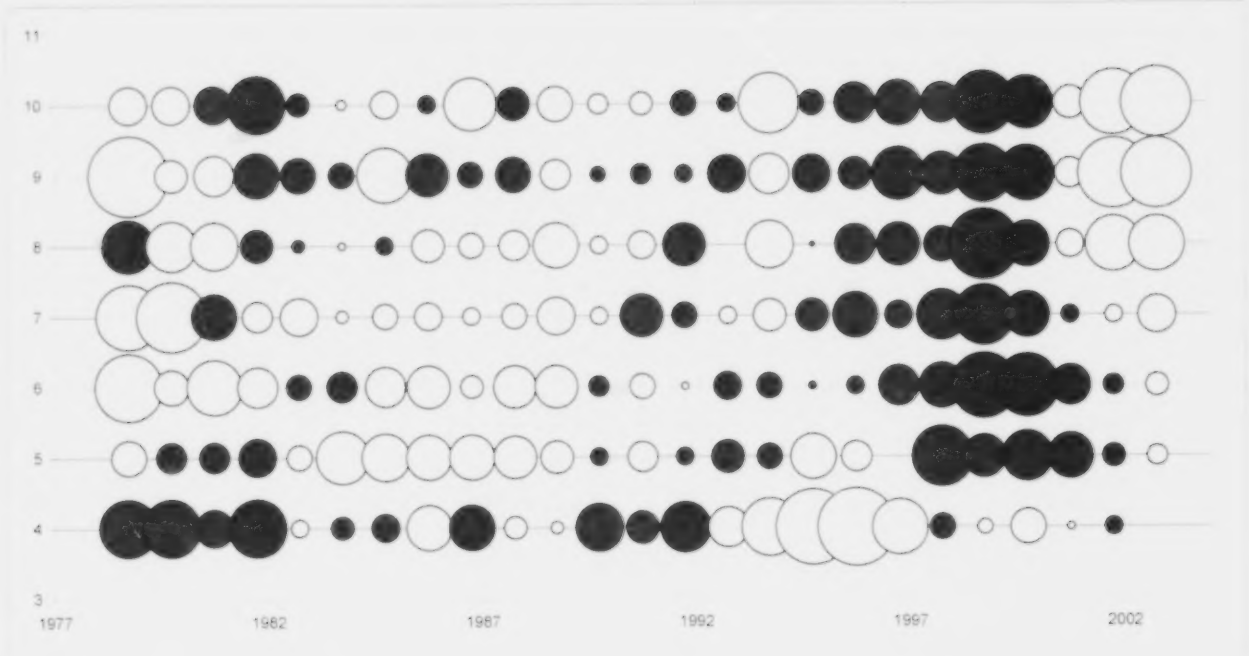


Figure 40. Residuals from the fall spawner ADAPT-VPA using only the gillnet CPUE model formulation unweighted and unajusted for mesh size changes. Circles indicate relative residual size, black + white –

Figure 40. Résidus de ADAPT des géniteurs d'automne avec le modèle PUE des filets maillants non-pondéré, ni ajusté pour tenir compte du changement de maillage. Les cercles indiquent la valeur relative des résidus, noir + blanc -

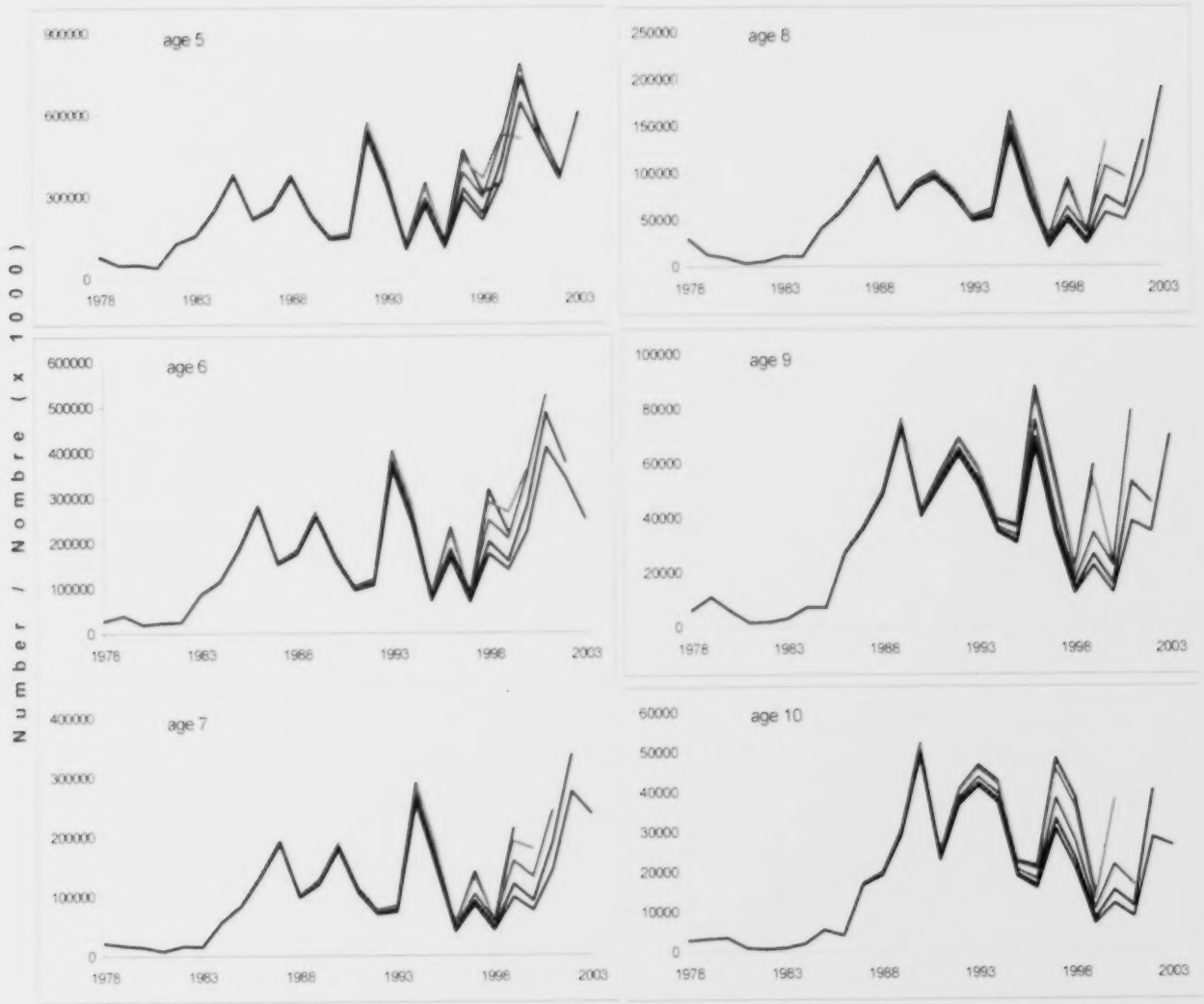
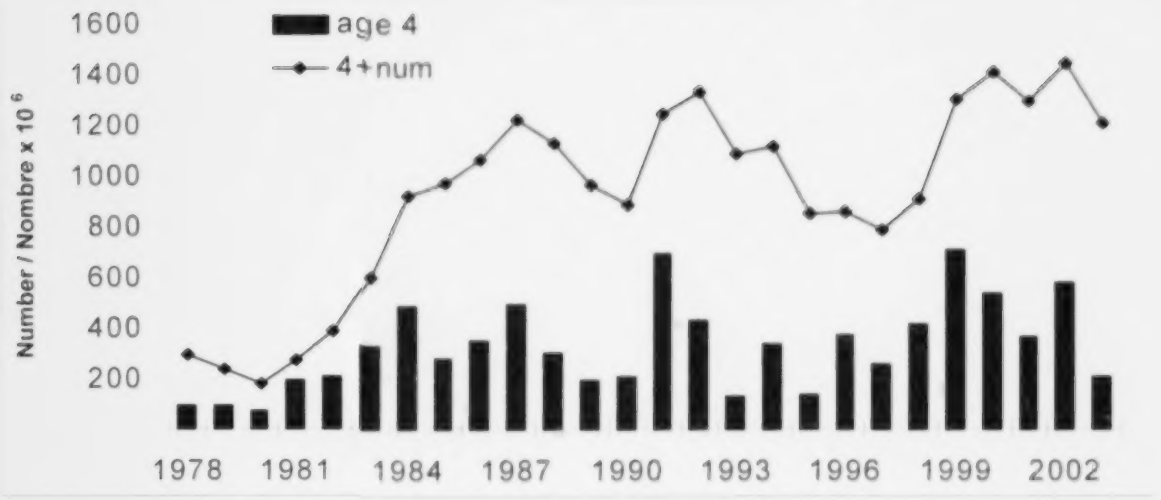


Figure 41. Retrospective patterns in the fall spawner ADAPT-VPA using the CPUE model formulations.
Figure 41. Tendance rétrospective dans ADAPT-VPA des géniteurs d'automne avec le modèle PUE.



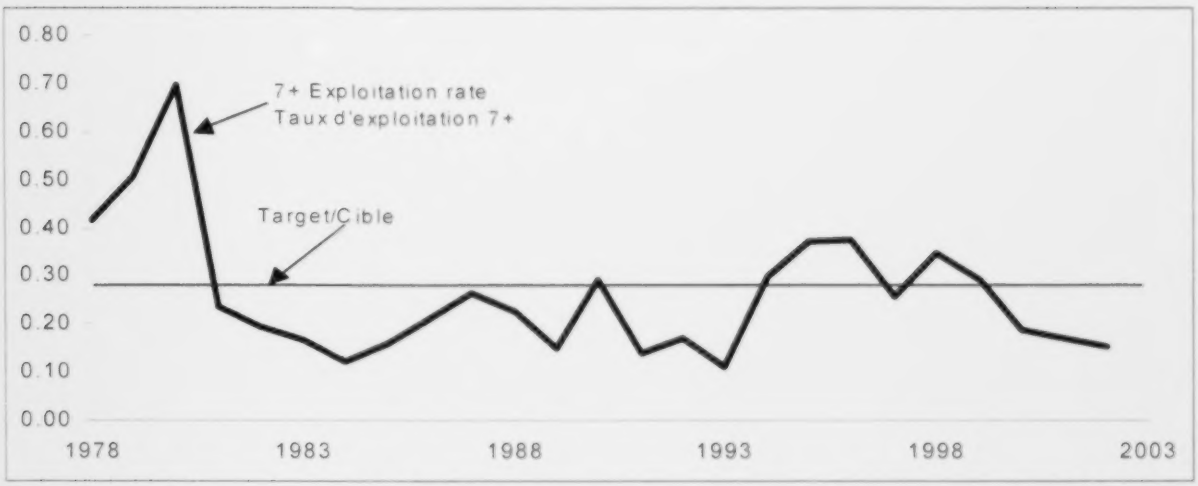


Figure 42. Fall spawner population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), biomass (center) and age 7+ exploitation rate (bottom) from the ADAPT calibration using gillnet CPUE.

Figure 42. Géniteurs d'automne, effectifs de la population (4+), recrutement à 4 ans (haut), biomasse (centre) et le taux d<exploitation 7+, (bas) de la calibration ADAPT avec les PUE des filets maillants.

Appendix 1a. Herring biomass and density estimated from the acoustic survey in the southern Gulf of St. Lawrence. See Tables for areas included in estimates for each year.

Annexe 1a. Biomasse et densité du hareng, estimées à partir du relevé acoustique dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Voir dans les tableaux les zones comprises dans les estimations de chaque année.

Date	Area / Région	Number of / Nombre de Transects	Mean Density / Densité moyenne (kg/m^2)	Estimated Biomass / Biomasse estimée (t/area, région)	CV
2002					
Oct. 2-	CHALEURS-MISCOU	112	0.016	72085	0.22
Oct. 13	P.E.I.	25	0.027	42213	0.18
2001					
Sept.28-	CHALEURS-MISCOU	146	0.010	52203	0.12
Oct. 14	P.E.I. * herring and mackerel mixed * no samples, estimated from 2000 sizes	29	0.017	32392	0.16
Nov. 11-13	CAPE BRETON INSHORE	30	0.076	72712	0.23
2000					
Sept. 14-	CHALEURS-MISCOU	136	0.022	123671	0.29
Oct. 05	P.E.I.	38	0.023	64696	0.59
	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--
1999					
Sept. 18 -	CHALEURS-MISCOU	151	0.0313	164753	0.12
Sept. 30	P.E.I.	20	0.0611	63481	0.28
	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--
1998					
Sept. 19 -	CHALEURS-MISCOU	151	0.0346	146831	0.15
10-Oct	P.E.I.	0	--	--	--
	CAPE BRETON INSHORE	52	0.0305	43933	0.17
1997					
Sept. 21 -	CHALEURS-MISCOU	156	0.0285	193656	0.27
11-Oct	P.E.I.-MAGDALEN ISLANDS	64	0.0109	70373	0.09
	CAPE BRETON INSHORE	42	0.0158	17463	0.38
1996					
Sept 24 -	CHALEURS-MISCOU INSHORE	142	0.0494	241992	0.16
16-Oct	CHALEURS-MISCOU OFFSHORE	36	0.0052	15090	0.28
	P.E.I.-PICTOU-GEORGES	55	0.0128	62846	0.19
	CAPE BRETON INSHORE	28	0.026	21869	0.19
1995					
Sept 23 -	CHALEURS-MISCOU INSHORE	98	0.0181	62229	0.22
8-Oct	CHALEURS-MISCOU OFFSHORE	18	0.0058	9156	0.2
	MILNE - GEORGES	21	0.0083	10564	--
	CAPE BRETON INSHORE	35	0.0066	7295	0.5
1994					
Oct 16-28	CHALEURS-MISCOU INSHORE	106	0.0415	162585	0.11
	CHALEURS-MISCOU OFFSHORE	27	0.0063	16838	0.34
	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--

Appendix 1b. Acoustic survey stratum and area herring biomass densities and estimates, October 2 to October 13, 2002.

Annexe 1b. Densité et estimation de la biomasse de hareng par strate et par zone, selon le relevé acoustique, 2 au 13 octobre, 2002.

Area and Stratum Région et Strate	Average TS TS moyen	Stratum Area Aire de strate	Weighted Mean Sa Sa moyen	Biomass (e) Density / Densité	Biomass Index per Stratum Indice de biomasse		
					Total	SE	SE% of
	(dB/kg)	(km^2)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	(tons)	(tons)	Total
CHALEURS-MISCOU							
RIV_RENARD	-34	124.64	-46.801	0.052	6480	3068	47
CAP_BON_AMI	-34	54.9	-45.167	0.0757	4158	2343	56
GASPE_OFF	-34	75	-60.808	0.0021	155	91	58
MALBAIE	-34	95.6	-53.538	0.011	1054	313	30
ANSE_BEAUFILS	-34	96	-50.53	0.022	2115	460	22
GDE_RIVIERE	-34	86.9	-55.85	0.0065	562	351	62
NEWPORT	-34	127.8	-52.077	0.0154	1972	581	29
SHIGAWAKE	-33.5	278	-49.609	0.0248	6889	1944	28
NEW_CARLISLE	-33.6	167	-47.902	0.0369	6160	2080	34
NEW_RICHMOND	-33.6	253.6	-51.355	0.0167	4223	1078	26
BELLEDUNE	-33.6	348	-49.427	0.026	9033	6571	73
NEPISIGUIT	-35.1	278	-59.048	0.004	1116	299	27
MAISONNETTE	-35.1	137.5	-49.792	0.0338	4650	2220	48
WEST_MISCOU	-34.7	354	-53.505	0.0132	4664	1536	33
NORTH_MISCOU	-34.3	417.8	-48.654	0.0364	15216	12779	84
MISCOU_NW	-34.3	415	-56.936	0.0054	2245	2195	98
MISCOU_NE	-34.3	297	-71.505	0.0002	56	23	42
MISCOU_SE	-34.3	487	-63.12	0.0013	634	497	78
MISCOU_SW	-34.3	524	-62.993	0.0013	703	268	38
TOTAL		**4617.7**			**72085**		
MEAN				**0.0156**		**15619**	
				C.V.		**0.22**	
CHALEURS-MISCOU SAME STRATA							
GDE_RIVIERE	-34	86.9	-55.85	0.0065	562	351	62
NEWPORT	-34	127.8	-52.077	0.0154	1972	581	29
SHIGAWAKE	-33.5	278	-49.609	0.0248	6889	1944	28
NEW_CARLISLE	-33.6	167	-47.902	0.0369	6160	2080	34
NEW_RICHMOND	-33.6	253.6	-51.355	0.0167	4223	1078	26
BELLEDUNE	-33.6	348	-49.427	0.026	9033	6571	73
NEPISIGUIT	-35.1	278	-59.048	0.004	1116	299	27
MAISONNETTE	-35.1	137.5	-49.792	0.0338	4650	2220	48
MISCOU_NW	-34.3	415	-56.936	0.0054	2245	2195	98
MISCOU_NE	-34.3	297	-71.505	0.0002	56	23	42
MISCOU_SE	-34.3	487	-63.12	0.0013	634	497	78
MISCOU_SW	-34.3	524	-62.993	0.0013	703	268	38
TOTAL		**3399.8**			**38243**		
MEAN				**0.011**		**7941.1**	
				C.V.		**0.21**	
P.E.I.							
Malpeque	-35.4	400.6	-51.261	0.0260	10433	887	9
Stanhope	-35.4	258.8	-56.735	0.0074	1911	1034	54
Savage_Hbr	-35.4	311.0	-50.624	0.0302	9378	5603	60
Monticello	-35.4	292.0	-47.564	0.0610	17818	4989	28
East_Point	-35.4	276.5	-55.565	0.0097	2673	451	17
TOTAL		**1538.9**			**42213**		
MEAN				**.027**		**7638**	
				C.V.		**0.18**	

Appendix 1c. Acoustic survey, October 2 to 12 2002, Chaleurs-Miscou transect backscatter and biomass density.
Annexe 1c. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 2 au 12 octobre, 2002.

Stratum / Strate Date	Transect Number /Nombre	Transect Length Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa Moyen (dB/m^2)	Biomass (e) Density /Densité (kg/m^2)	Set Number Numéro
Riv_Renard	C002007H	4.0	-33.96	-48.88	0.0322	
2 Oct.	C002008H	2.2	-33.96	-92.62	0.0000	
	C002009H	2.9	-33.96	-49.63	0.0271	
	C002010H	2.8	-33.96	-52.16	0.0151	
	C002011H	2.7	-33.96	-46.15	0.0604	
	C002012H	3.0	-33.96	-41.75	0.1662	
Cap_Bon_Ami	C002013H	3.7	-33.96	-43.80	0.1037	
2 Oct.	C002014H	4.0	-33.96	-41.20	0.1889	
	C002015H	5.5	-33.96	-50.41	0.0227	
	C002016H	3.6	-33.96	-61.98	0.0016	
Gaspe_Offshore	C002017H	5.5	-33.96	-56.91	0.0051	
3 Oct.	C002018H	9.1	-33.96	-59.78	0.0026	
	C002019H	5.8	-33.96	-90.92	0.0000	
	C002020H	4.8	-33.96	-75.77	0.0001	
Malbaie	C002021H	4.5	-33.96	-65.12	0.0008	
3 Oct.	C002022H	7.9	-33.96	-53.74	0.0105	
	C002023H	8.3	-33.96	-51.91	0.0160	
	C002024H	5.2	-33.96	-52.94	0.0126	
Anse_Beaufils	C002025H	6.7	-33.96	-49.39	0.0287	
3 Oct.	C002026H	6.8	-33.96	-49.11	0.0306	
	C002027H	6.2	-33.96	-53.00	0.0125	
	C002028H	5.2	-33.96	-52.57	0.0138	
Grande_Riviere	C002029H	5.0	-33.96	-62.96	0.0013	
3 Oct.	C002030H	5.4	-33.96	-63.44	0.0011	
	C002031H	4.3	-33.96	-62.10	0.0015	
	C002032H	4.3	-33.96	-50.53	0.0220	
	C002033H	3.5	-33.96	-54.44	0.0090	
Newport	C002034H	4.4	-33.96	-60.24	0.0024	
3 Oct.	C002035H	5.9	-33.96	-53.29	0.0117	
	C002036H	6.0	-33.96	-48.49	0.0353	1
	C002037H	5.7	-33.96	-50.98	0.0198	
	C002038H	6.7	-33.96	-54.41	0.0090	
	C002039H	6.1	-33.96	-50.67	0.0214	2
	C002041H	4.1	-33.96	-63.08	0.0012	
Shigawake	C002042H	3.5	-33.55	-45.18	0.0686	
4 Oct.	C002043H	5.0	-33.55	-53.32	0.0105	
	C002044H	5.3	-33.55	-51.50	0.0160	
	C002046H	6.3	-33.55	-51.59	0.0157	
	C002047H	7.4	-33.55	-53.82	0.0094	
	C002048H	6.5	-33.55	-55.67	0.0061	
	C002049H	7.3	-33.55	-44.55	0.0795	3
	C002051H	7.5	-33.55	-46.50	0.0507	
	C002052H	6.6	-33.55	-49.46	0.0257	4
	C002053H	5.9	-33.55	-50.66	0.0194	
	C002054H	5.9	-33.55	-56.08	0.0056	
	C002055H	6.9	-33.55	-51.60	0.0157	5
	C002056H	5.6	-33.55	-108.00	0.0000	
New_Carlisle	C002057H	5.2	-33.57	-56.46	0.0051	
4 Oct.	C002059H	5.9	-33.57	-46.25	0.0539	6
	C002060H	5.4	-33.57	-48.60	0.0314	

Appendix 1c (cont). October 2 to 12 2002, Chaleurs-Miscou transect backscatter and biomass density.
Annexe 1c (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 2 au 12 octobre, 2002.

Stratum / Strate Date	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa moyen (dB/m²)	Biomass (e) Density / Densité (kg/m²)	Set Number Numéro
	C002061H	5.3	-33.57	-49.55	0.0253	7
	C002062H	3.9	-33.57	-44.67	0.0776	
New_Richmond	C002063H	5.5	-33.57	-49.61	0.0249	
5 Oct.	C002064H	5.6	-33.57	-50.88	0.0186	
	C002065H	8.7	-33.57	-53.49	0.0102	
Belledune	C002068H	7.2	-33.57	-52.27	0.0135	
7 Oct.	C002070H	7.3	-33.57	-53.18	0.0109	
	C002072H	6.3	-33.57	-50.37	0.0209	
	C002074H	6.4	-33.57	-42.67	0.1230	
	C002075H	8.1	-33.57	-55.75	0.0061	
	C002076H	9.9	-33.57	-59.59	0.0025	
Nepisiguit	C002077H	7.6	-35.08	-57.91	0.0052	
7 Oct.	C002078H	8.0	-35.08	-59.15	0.0039	
	C002079H	9.5	-35.08	-58.08	0.0050	
	C002080H	10.6	-35.08	-61.85	0.0021	
	C002081H	9.1	-35.08	-63.33	0.0015	
	C002082H	8.2	-35.08	-62.40	0.0019	
	C002084H	7.1	-35.08	-59.47	0.0036	
	C002085H	6.5	-35.08	-59.37	0.0037	
	C002086H	5.8	-35.08	-54.22	0.0122	
Maisonnette	C002087H	5.0	-35.08	-67.29	0.0006	
9 Oct.	C002088H	5.3	-35.08	-42.77	0.1704	
	C002089H	4.8	-35.08	-1026.84	0.0000	
	C002090H	4.7	-35.08	-87.40	0.0000	
	C002092H	5.8	-35.08	-49.96	0.0325	8
	C002093H	5.8	-35.08	-49.01	0.0405	
	C002094H	6.5	-35.08	-84.05	0.0000	
	C002095H	6.7	-35.08	-48.74	0.0431	9
	C002096H	7.2	-35.08	-50.20	0.0308	
	C002097H	7.7	-35.08	-51.53	0.0227	10
West_Miscou	C002098H	8.4	-34.70	-50.15	0.0286	11
10 Oct.	C002099H	10.2	-34.70	-92.92	0.0000	12
	C002100H	11.3	-34.70	-51.36	0.0216	13
	C002101H	11.2	-34.70	-53.02	0.0147	14
	C002102H	8.3	-34.70	-53.66	0.0127	
	C002104H	11.4	-34.70	-58.59	0.0041	15
North_Miscou	C002128H	10.9	-34.27	-76.98	0.0001	
12 Oct.	C002130H	8.2	-34.27	-43.32	0.1244	
	C002131H	4.8	-34.27	-56.20	0.0064	
	C002132H	4.9	-34.27	-76.15	0.0001	
Miscou_NW	C002116H	13.3	-34.27	-74.02	0.0001	
11 Oct.	C002119H	12.3	-34.27	-70.00	0.0003	16
	C002120H	12.5	-34.27	-69.61	0.0003	
	C002123H	12.2	-34.27	-49.23	0.0319	17
	C002124H	12.7	-34.27	-107.36	0.0000	
	C002127H	10.3	-34.27	-78.28	0.0000	
Miscou_NE	C002117H	9.1	-34.27	-78.27	0.0000	
11 Oct.	C002118H	9.7	-34.27	-73.85	0.0001	
	C002121H	9.4	-34.27	-67.34	0.0005	
	C002122H	8.8	-34.27	-72.74	0.0001	

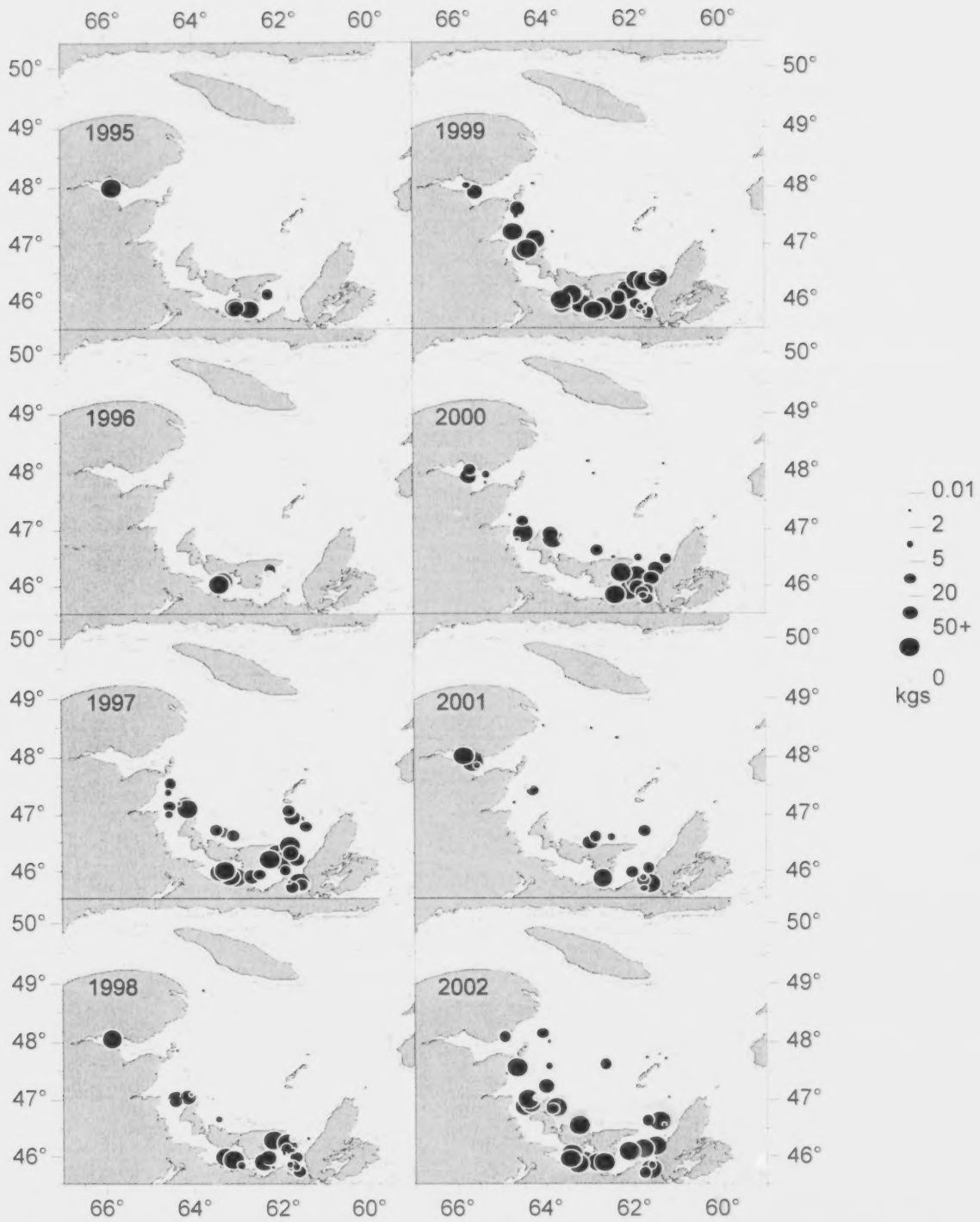
Appendix 1c (cont). Acoustic survey, October 2 to 12 2002, Chaleurs-Miscou transect backscatter and biomass density.

Annexe 1c (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 2 au 12 octobre, 2002.

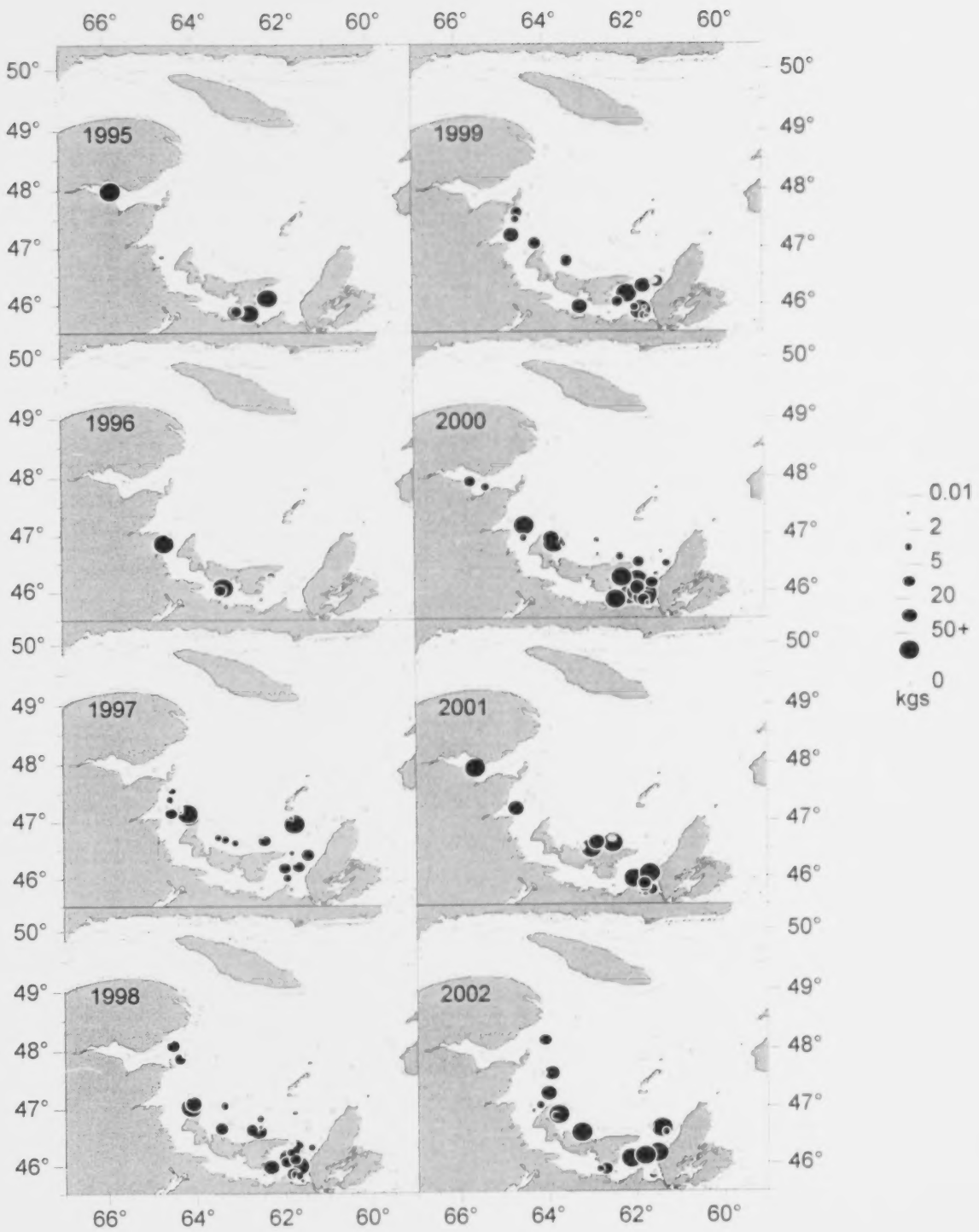
Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur	Target Strength Force cible	Average Sa Sa moyen	Biomass (e) Density / Densité	Set Number
Date		(km)	(dB/kg)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	Numéro
	C002126H	9.6	-34.27	-72.38	0.0002	
Miscou_SE	C002105H	14.5	-34.27	-57.13	0.0052	
10 Oct.	C002108H	13.4	-34.27	-75.93	0.0001	
	C002109H	12.0	-34.27	-1030.78	0.0000	
	C002112H	10.4	-34.27	-77.64	0.0000	
	C002113H	9.9	-34.27	-71.49	0.0002	
Miscou_SW_	C002106H	13.3	-34.27	-59.88	0.0027	
11 Oct.	C002107H	12.3	-34.27	-59.63	0.0029	
	C002110H	12.7	-34.27	-62.62	0.0015	
	C002111H	13.2	-34.27	-65.37	0.0008	
	C002114H	12.4	-34.27	-75.31	0.0001	
	C002115H	13.6	-34.27	-73.39	0.0001	

Appendix 1d. Acoustic survey, October 12 to 14 2002, P.E.I. transect backscatter and biomass density.
Annexe 1d. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone de l'Î.-P.-É., selon le relevé acoustique, 12 au 14 octobre, 2002.

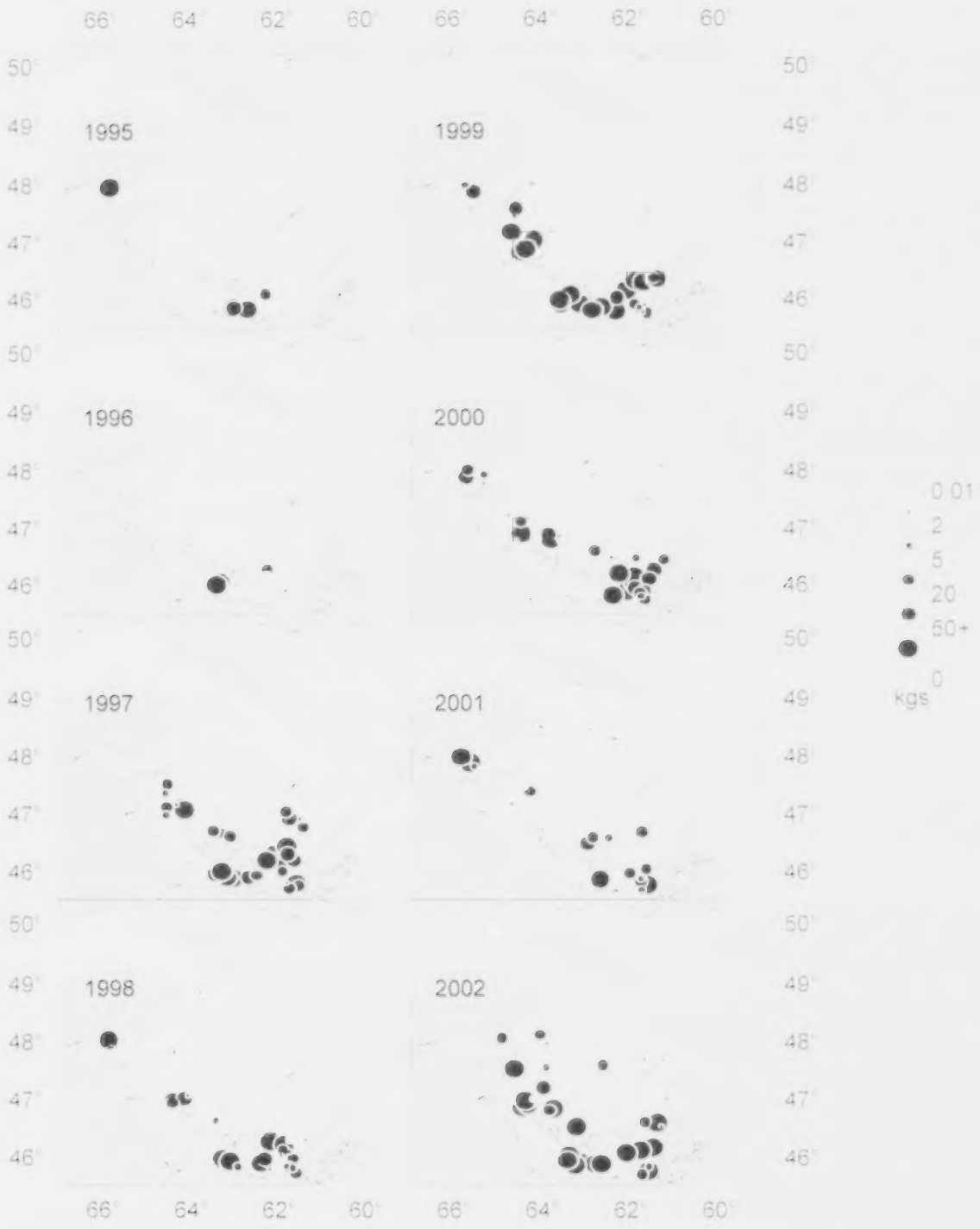
Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur	Target Strength Force cible	Average Sa Sa moyen	Biomass (e) Density / Densité	Set Number
Date		(km)	(dB/kg)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	Numéro
Malpeque	C002135H	24.857	-35.42	-50.699	0.0296	
12 Oct.	C002136H	11.984	-35.42	-51.307	0.0258	
	C002138H	9.683	-35.42	-51.832	0.0228	
	C002139H	8.062	-35.42	-52.585	0.0192	
Stanhope	C002140H	7.492	-35.42	-52.501	0.0196	
13 Oct.	C002142H	8.282	-35.42	-62.067	0.0022	
	C002143H	8.683	-35.42	-58.591	0.0048	
	C002145H	8.405	-35.42	-59.066	0.0043	
Savage_Harbour	C002146H	6.564	-35.42	-54.153	0.0134	
13 Oct.	C002148H	7.782	-35.42	-62.513	0.002	
	C002150H	7.807	-35.42	-54.897	0.0113	
	C002151H	7.662	-35.42	-50.859	0.0286	
	C002153H	6.874	-35.42	-45.361	0.1013	
Monticello	C002154H	7.093	-35.42	-43.84	0.1438	
14 Oct.	C002156H	6.326	-35.42	-47.803	0.0578	
	C002157H	6.237	-35.42	-45.405	0.1003	
	C002159H	7.026	-35.42	-53.386	0.016	
	C002160H	7.039	-35.42	-50.247	0.0329	
	C002161H	7.3	-35.42	-50.509	0.031	
	C002162H	6.813	-35.42	-48.463	0.0496	
East_Point	C002163H	6.898	-35.42	-53.693	0.0149	
14 Oct.	C002164H	7.477	-35.42	-54.866	0.0114	
	C002165H	8.053	-35.42	-55.711	0.0093	
	C002166H	7.839	-35.42	-55.826	0.0091	
	C002167H	8.66	-35.42	-58.546	0.0049	



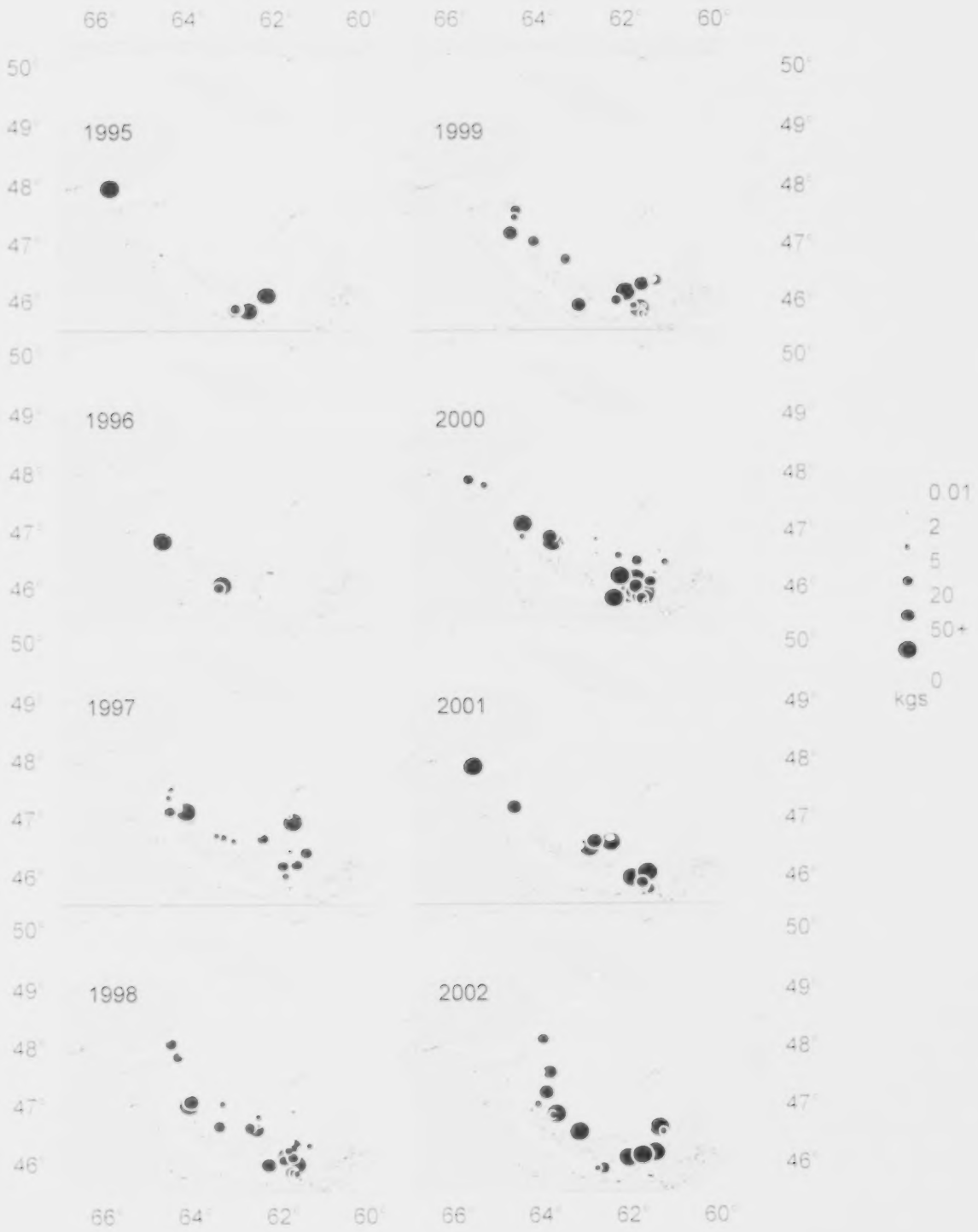
Appendix 2a. Juvenile herring (ages 0-2) spring spawners in the RV September bottom-trawl survey.
Annexe 2a. Hareng juvénile (âges 0-2) géniteurs de printemps dans le relevé au chalut de fond.



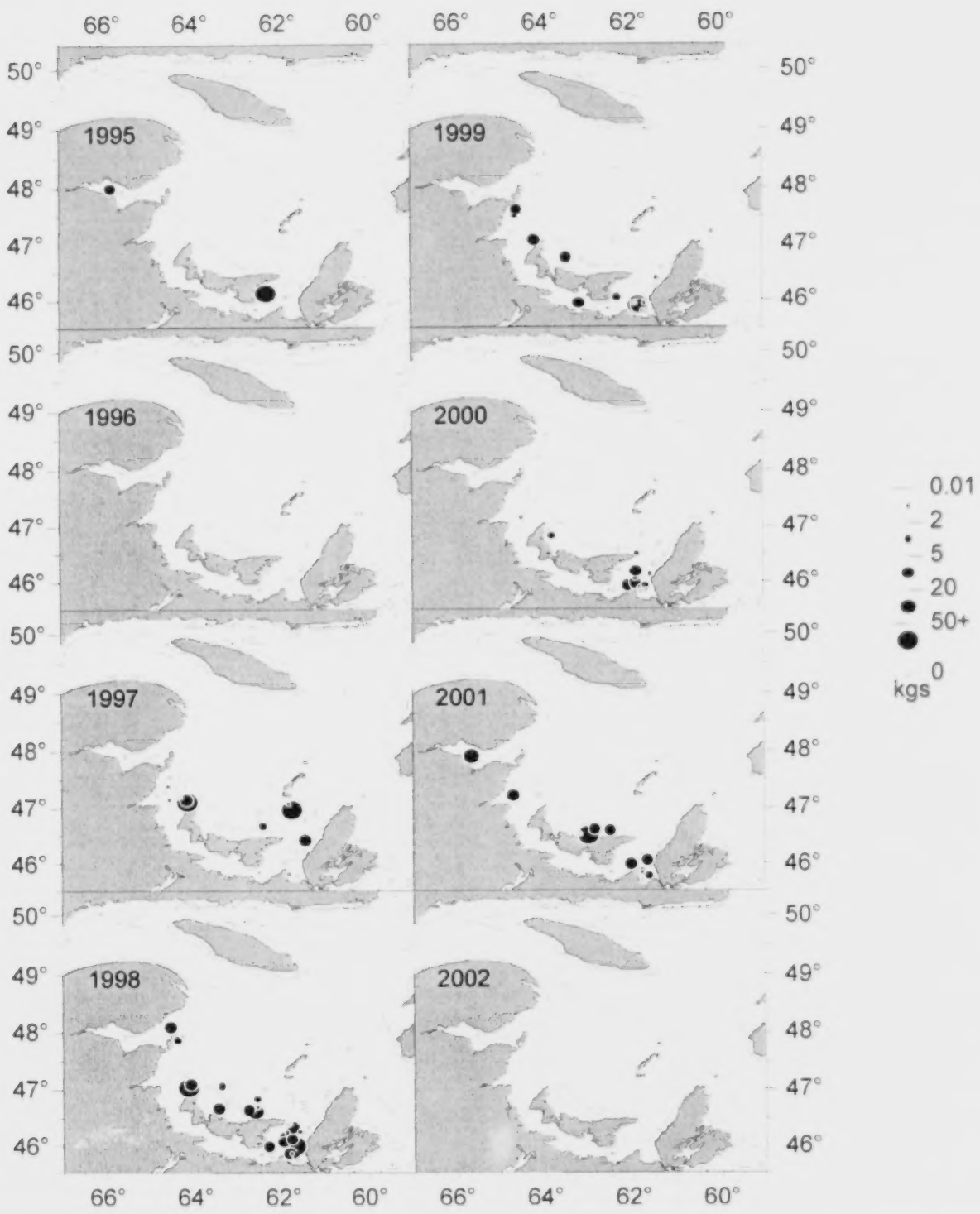
Appendix 2b. Adult herring (ages 3-11) spring spawners in the RV September bottom-trawl survey.
Annex 2b. Hareng adulte (âges 3-11) géniteurs de printemps dans le relevé au chalut de fond.



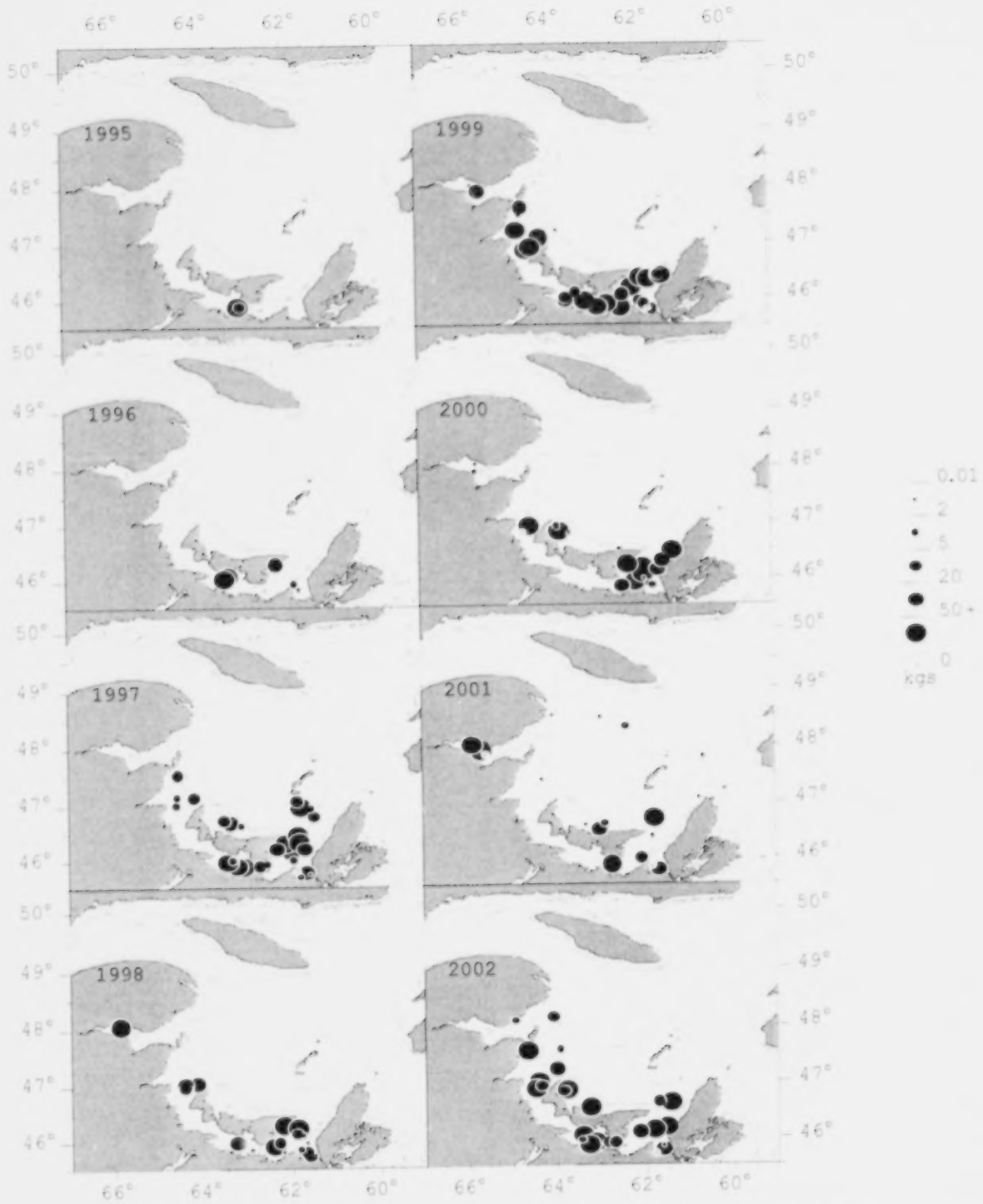
Appendix 2a Juvenile herring (ages 0-2) spring spawners in the RV September bottom-trawl survey
Annexe 2a Hareng juvénile (âges 0-2) géniteurs de printemps dans le relevé au chalut de fond



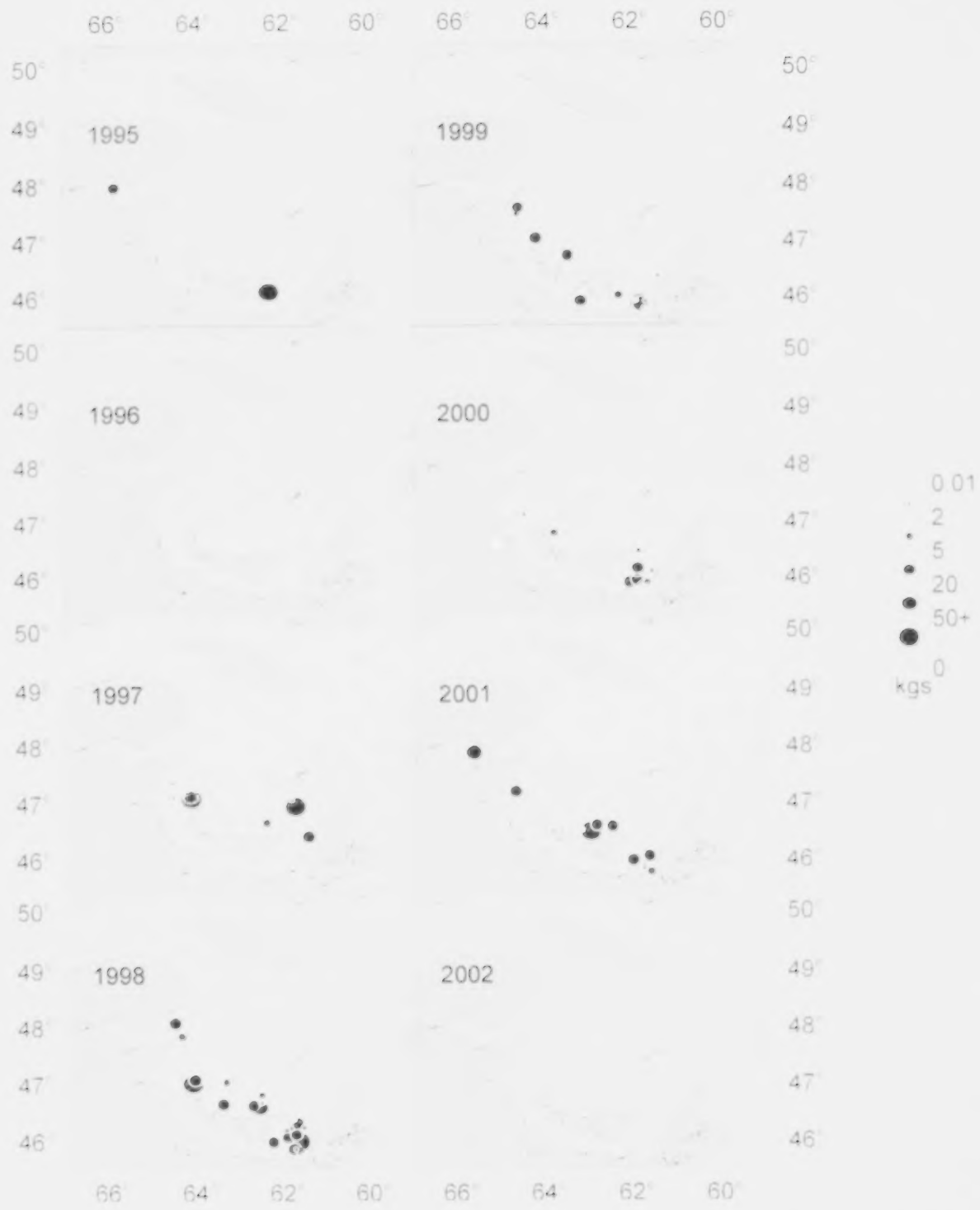
Appendix 2b Adult herring (ages 3-11) spring spawners in the RV September bottom-trawl survey
Annex 2b Hareng adulte (âges 3-11) géniteurs de printemps dans le relevé au chalut de fond



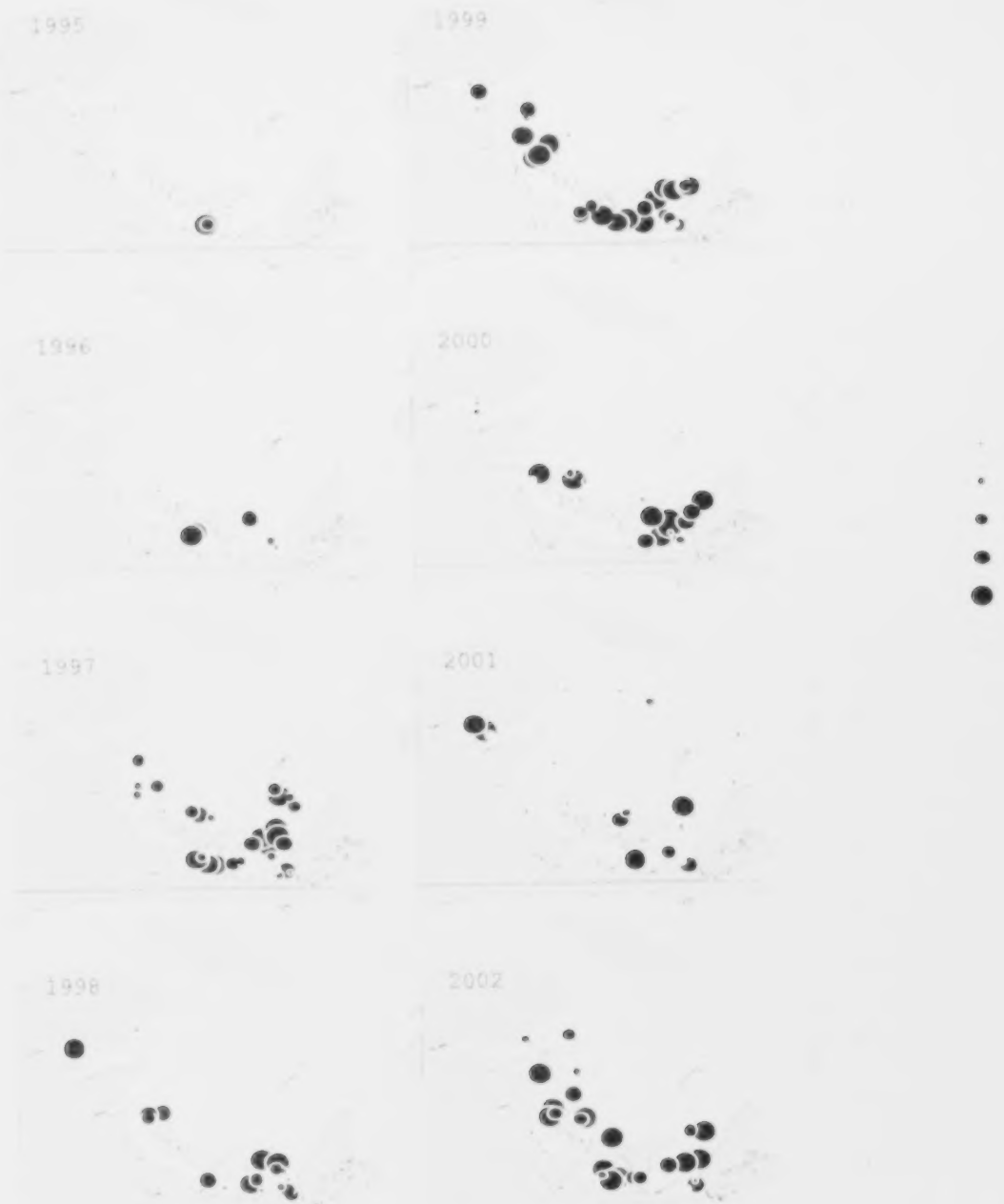
Appendix 2c. Adult herring (ages 7-11) spring spawners in the RV September bottom-trawl survey.
Annexe 2c. Hareng adulte (âges 7-11) géniteurs de printemps dans le relevé au chalut de fond.



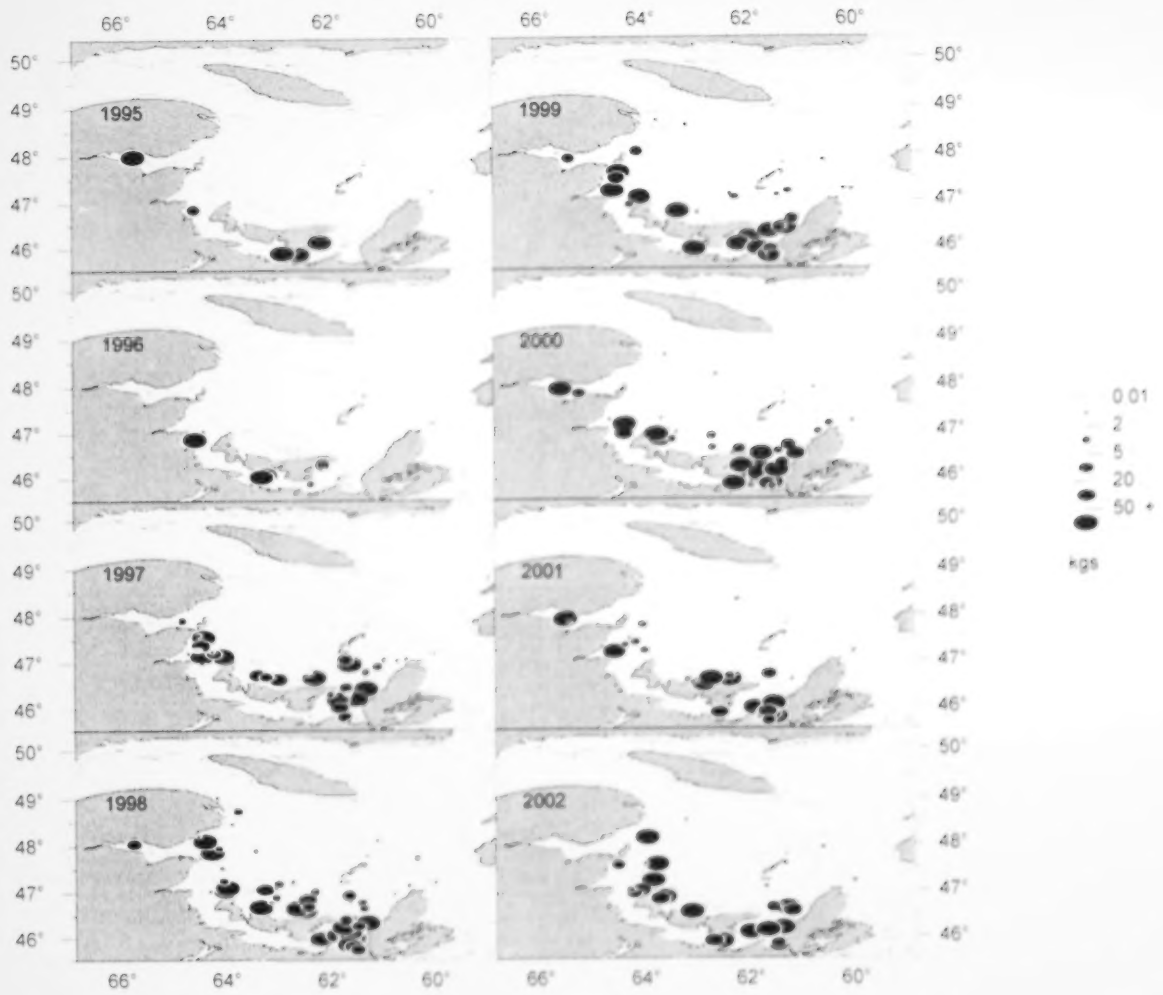
Appendix 2d. Juvenile herring (ages 0-2) fall spawners in the RV September bottom-trawl survey.
Annexe 2d. Hareng juvénile (âges 0-2) géniteurs d'automne dans le relevé au chalut de fond.



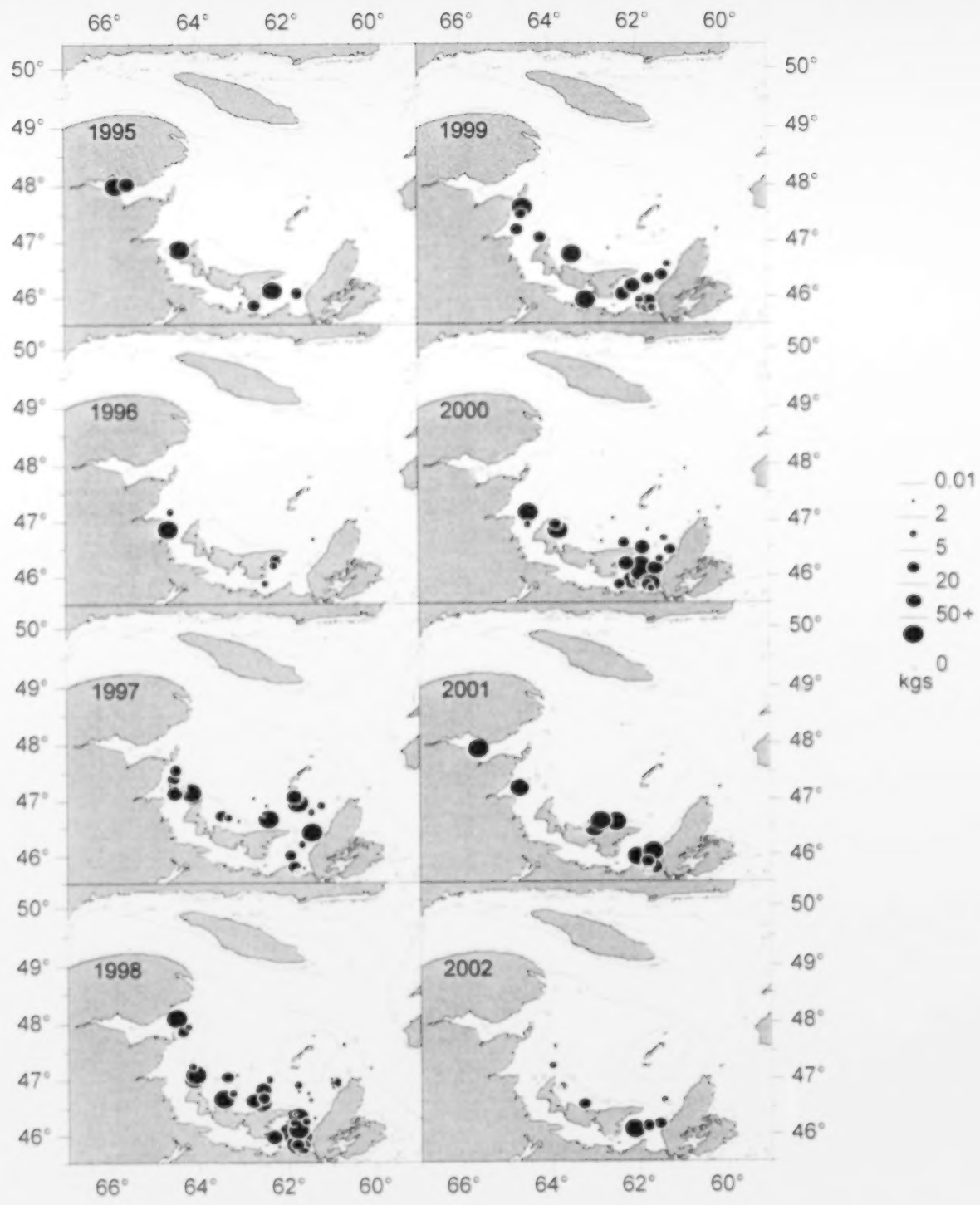
Appendix 2c. Adult herring (ages 7-11) spring spawners in the RV September bottom-trawl survey.
Annexe 2c. Hareng adulte (ages 7-11) géniteurs de printemps dans le relevé au chalut de fond.



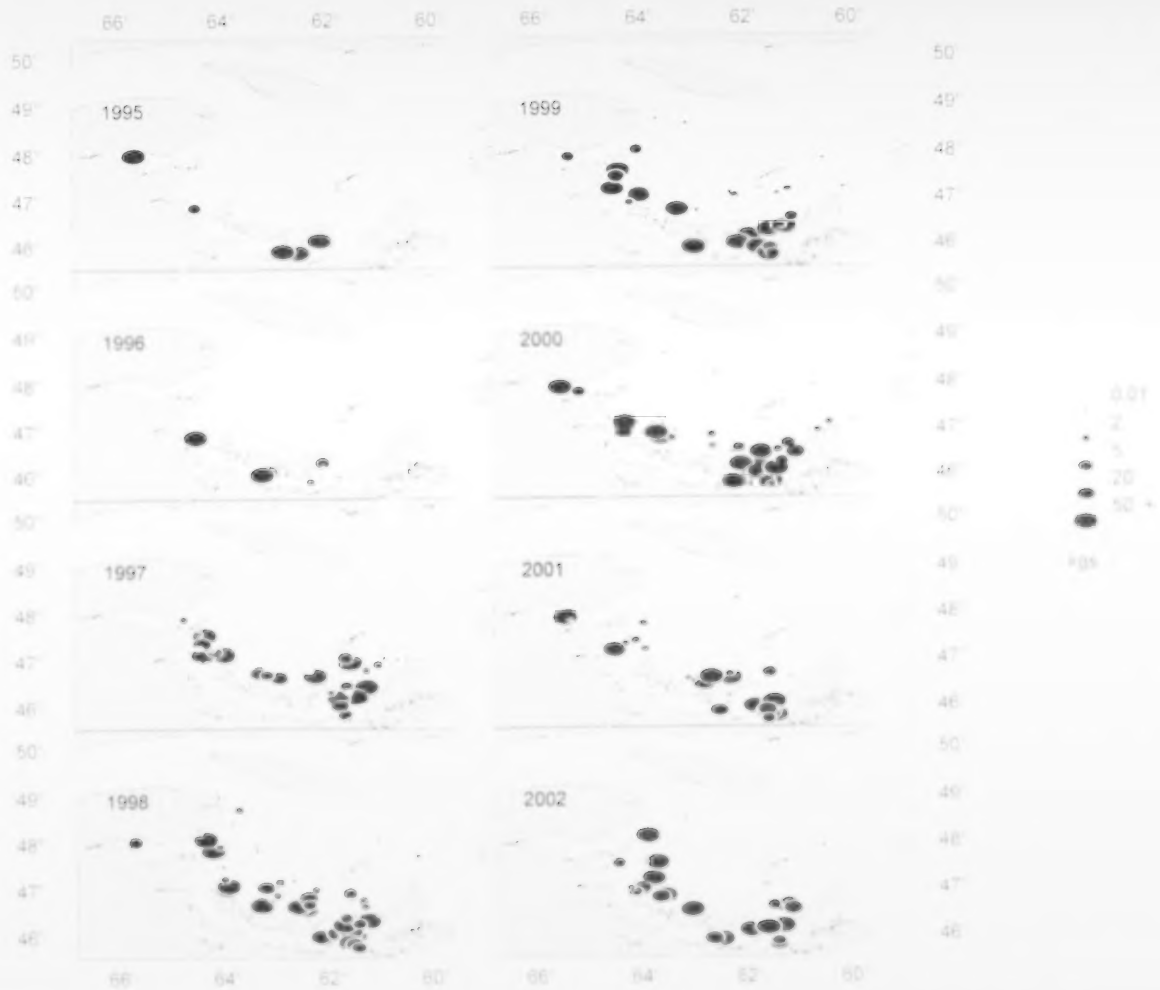
Appendix 2d Juvenile herring (ages 0-2) fall spawners in the RV September bottom-trawl survey.
Annexe 2d Hareng juvénile (âges 0-2) géniteurs d'automne dans le relevé au chalut de fond.



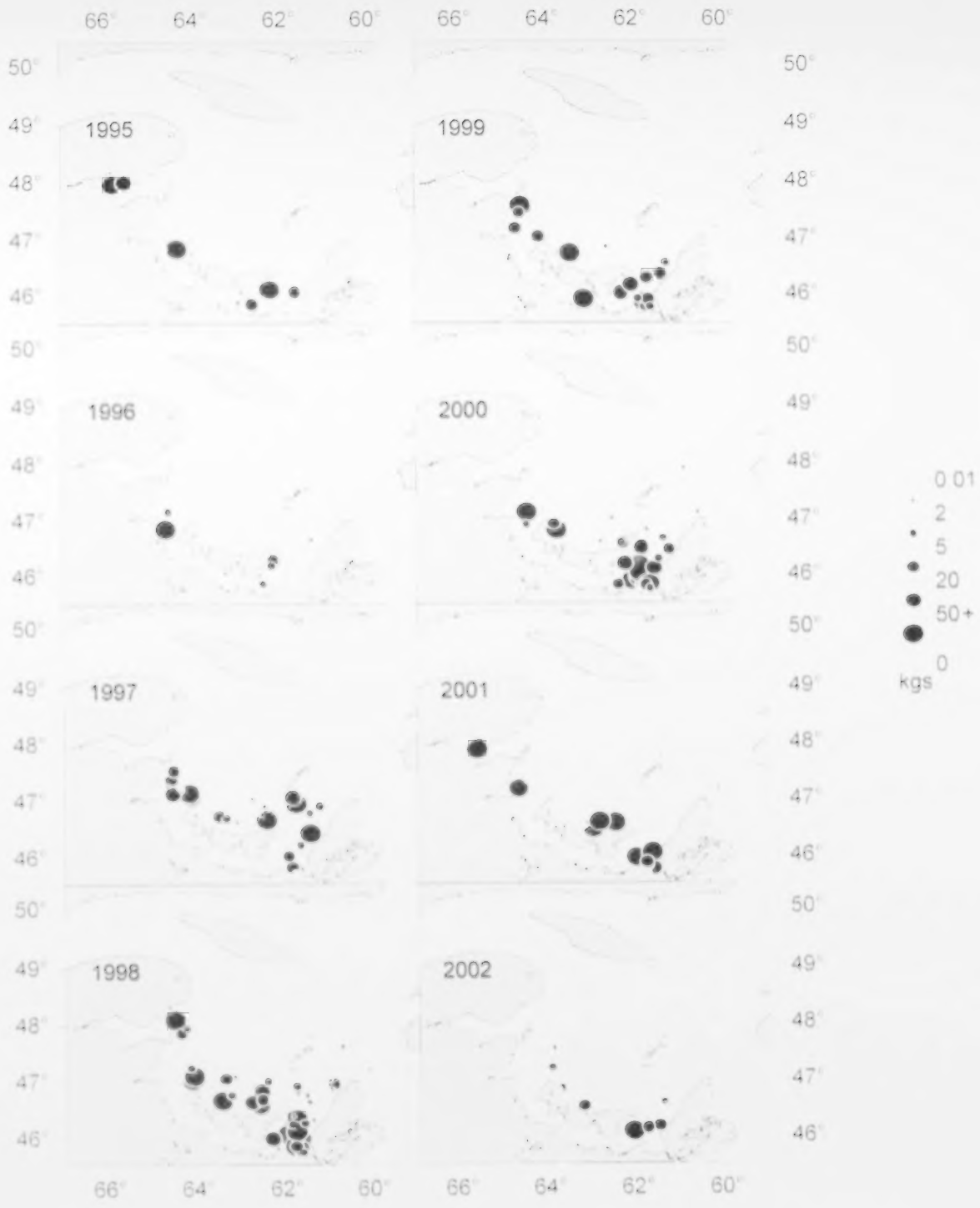
Appendix 2e. Adult herring (ages 3-11) fall spawners in the RV September bottom-trawl survey.
Annexe 2e. Hareng adulte (âges 3-11) géniteurs d'automne dans le relevé au chalut de fond.



Appendix 2f. Adult herring (ages 7-11) fall spawners in the RV September bottom-trawl survey.
Annexe 2f. Hareng adulte (âges 7-11) géniteurs d'automne dans le relevé au chalut de fond.



Appendix 2e Adult herring (ages 3-11) fall spawners in the RV September bottom-trawl survey
Annexe 2e Hareng adulte (âges 3-11) géniteurs d'automne dans le relevé au chalut de fond



Appendix 2f. Adult herring (ages 7-11) fall spawners in the RV September bottom-trawl survey
Annexe 2f. Hareng adulte (âges 7-11) géniteurs d'automne dans le relevé au chalut de fond.